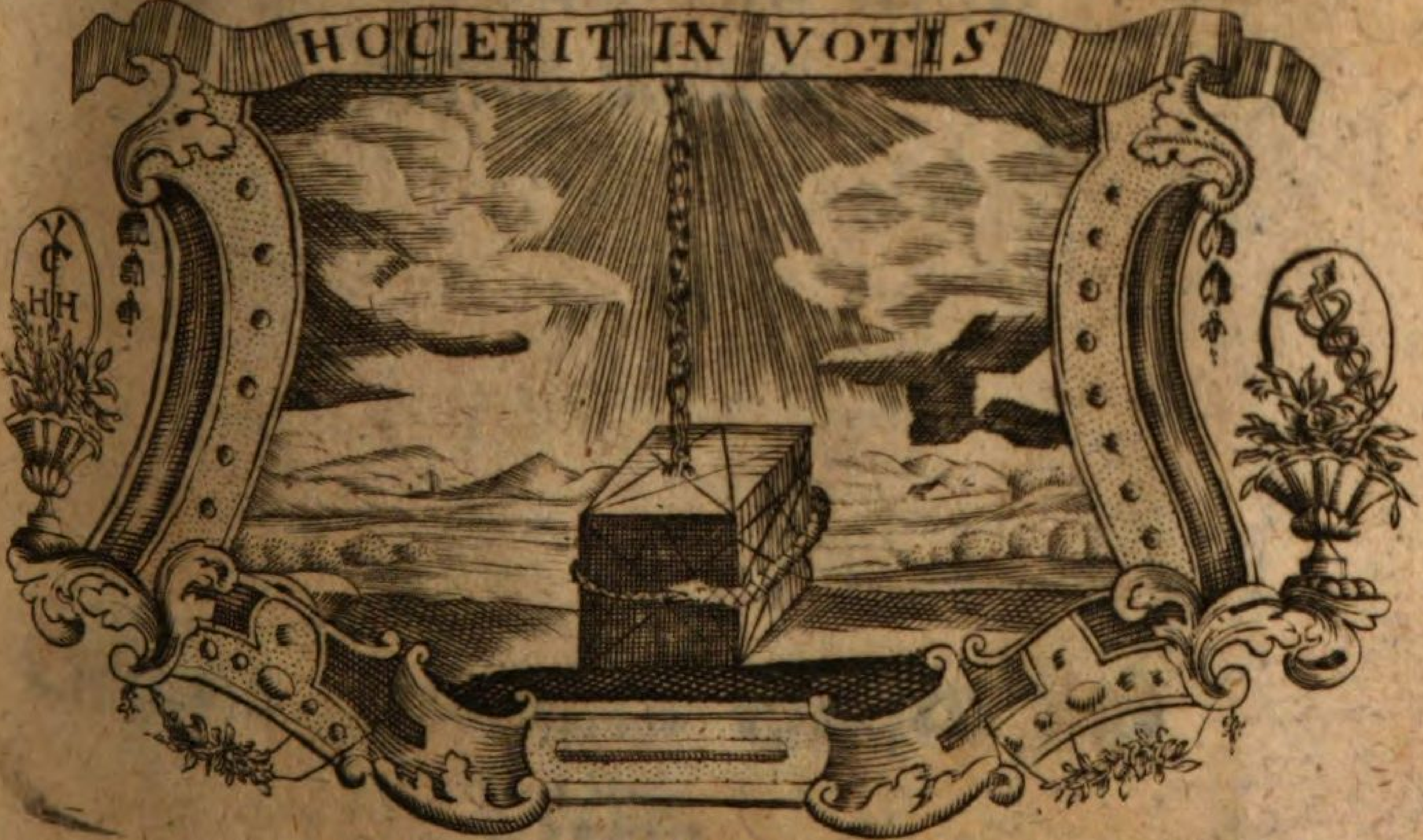
Christian Gottlieb Kratzensteins
der Arzneywiss. und Weltweißh. Doctors
Abhandlung
von dem
Aufsteigen der Dünste und Dämpfe,
welche
von der Academie zu Bourdeaux
den Preiß erhalten.



Zweyte und verbesserte Auflage.

Halle, verlegts Carl Herrmann Hemmerde, 1746.

Dem
Erlauchten und Hochgebornen Grafen und Herrn,

HERRN

Christian Ernst,

Des H. R. R. Grafen,
Grafen zu Stolberg, Königstein, Rochefort, Wernigerode und Hohenstein, Herrn zu Epstein, Münzenberg, Breuberg, Aigmont, Lohra und Klettenberg, des schwarzen Adlerordens Ritter,

Seinem gnädigsten Grafen und Herrn.

Erlauchter,
Hochgeborner Reichsgraf,
Gnädigster Graf und
Herr,

Ew. Hochgräfl. Gn. diese Blätter in tiefster Ehrfurcht zu überreichen, würde mich nicht erkühnen, wenn nicht die besondere

dere Gnade, welche **Dieselben** allen Beflissenen der freyen Künste und Wissenschaften angedeihen lassen, mir die unterthänigste Zuversicht einflössete, daß auch gegenwärtige Freyheit einer gnädigsten Aufnahme würde gewürdiget werden. Es enthalten diese Blätter die Ausführung eines Satzes, welcher aus der Erkentnis der Naturlehre und der Mathematik zu bestimmen ist. **Ew. Hochgräfl. Gn.** haben vor mich die Gnade gehabt, mir die Uebungen in diesen Wissenschaften besonders anzubefehlen. Vielleicht wird diese Abhandlung zu einem geringen Zeugnis dienen können, mit wie vieler Devotion ich mich bemühe, **Deroselben** gnädigsten Befehlen unterthänigst zu gehorsamen. **Ew. Hochgräfl. Gn.** besitzen Selbst auch in diesen Arten der Wissenschaften eine

voll-

vollkommene Einsicht. Und Dero prächtige Bibliothek, welcher Dieselben die Stunden der nöthigen Gemüthsveränderung zu widmen pflegen, und wozu Dieselben allen Verehrern der Musen einen freyen Zutrit gnädigst zu verstatten geruhen, legt der Welt ein sicheres Merkmal vor Augen, daß Dero hohe Neigung zu allen Theilen der Wissenschaften unvergleichlich sey. Aus diesen und andern Gründen habe mich überzeugt gefunden, daß meiner Abhandlung kein höheres Ansehen zuwachsen könne, als wenn mir die Freyheit nähme, Ew. Hochgräfl. Gn. selbige unterthänigst zuzuschreiben. Wie mich nun mit der Hofnung schmeichlen darf, daß ich vor dies öffentliche Zeugnis meiner unterthänigsten Ehrerbietung nicht umsonst ein gnädigstes Auge ausbitten werde:

So bin auch vollkommen überführ-
ret, daß solches ein neuer Bewe-
gungsgrund seyn wird, durch Fort-
setzung eines unermüdeten Fleisses
mich Dero höchstschätzbaren Gna-
de würdiger zu machen, der ich als
ein getreuester Unterthan mit der
vollkommensten Ehrfurcht bis an
das Ende meines Lebens verbleibe

Erlauchter,
Hochgeborner Reichsgraf,
Gnädigster Graf und
Herr,
Ew. Hochgräfl. Gn.

Halle, den 6. Jun.
1744.

unterthänigst getreuester Knecht
Christian Gottlieb Kratzenstein.

Vor-

Vorbericht.

Seitdem man angefangen hat, an den schönen Wissenschaften einen Geschmack zu gewinnen, ist die Republick der Schriftsteller so ansehnlich und weitläuftig worden, daß sie keine stärckere Vermehrung nöthig zu haben scheinet. Gleichwohl erkühne ich mich, noch in meinen ersten Jahren einen

einen Versuch zu machen, ob ich unter der Anzahl ihrer Mitglieder eine Stelle bekommen könne. Man wird mich deshalb leicht entschuldiget halten. Es verhält sich mit dieser Republick, wie mit andern gemeinen Wesen. In beyderley Arten ist beständig ein neuer Zuwachs nöthig, wenn sie anders fortdauren sollen, weil die Schriftsteller sowohl, als andere Menschen sterblich sind. Jedoch dieses würde mich noch nicht bewogen haben, durch gegenwärtige gedruckte Blätter ein Schriftsteller zu werden, wenn nicht ein stärckerer Bewegungsgrund hinzu kommen wäre, ich meyne, wenn nicht die in diesen Blättern entworfene Abhandlung vor vielen andern den Beyfall einer ganzen Gesellschaft von gelehrten Männern erhalten hätte. Mein Leser wird mir erlauben, daß ich ihm

hierüber einige Erläuterung geben darf. Ich werde ihm aber die ganze Geschicht in ihren Zusammenhange erzählen müssen.

Der Duc de la Force, ein Herr von vielen Verdiensten, fand in der Kentniß der Naturwissenschaft ein so grosses Vergnügen, daß er die ihm gleichgesinneten Verehrer derselben auch noch nach seinen Tode belohnet wissen wolte. Er machte daher eine Stiftung bey der Academie zu Bourdeaux in Franckreich, nach welcher dieselbe jährlich einen gewissen Satz aus der Naturlehre aufgeben, und demjenigen, der solchen am gründlichsten ausführen würde, einen Preis von 300 Livres geben solte. Die Academie beobachtet dabey eine besondere Vorsicht, welche nöthig ist, wenn nicht das Ansehen der Person an

der

der Beurtheilung und dem Beyfall Theil nehmen soll. Es stehet einem jeden Gelehrten frey, seine Gedancken über einen solchen Satz zu entwerfen, und an die Academie zu überschicken. Unter die Abhandlung selbst setzt er nicht seinen Namen, sondern eine ihm beliebige Devise. Mit eben dieser Devise aber bezeichnet er einen versiegelten Zettul, worin er seinen wahren Namen und den Ort seines Aufenthalts ausgedruckt hat. Und dieser Zettul wird nicht eher geöfnet, als bis die Mitglieder der Academie ihren Beyfall nach den Devisen ertheilet haben. Nie wird ein Urtheil den Schein der Partheylichkeit weniger annehmen können, als ein solches, das mit so vieler Behutsamkeit ausgesprochen wird. Die gefährlichen Vorurtheile des Ruhms, der Ehrentitel, des Ansehens, der Ver-

dienste, und des algemeinen Beyfals können daran gar keinen Theil nehmen. Man siehet also nicht auf den Verfasser, sondern auf die Sache selbst. In letztverwichenen Jahre gefiel es dieser Academie demjenigen den Preis zu versprechen, welcher die Ursachen von dem Aufsteigen der Dünste auf eine überzeugende Art abhandeln würde. Ich hatte schon vorher, ehe mir dieses bekannt wurde, viele Experimente mit den Dünsten angestellt, um sowohl deren Beschaffenheit, als den hinreichenden Grund davon zu erforschen. Ich war darin nicht gänzlich unglücklich gewesen, und fieng daher an, mir zu schmeicheln, daß die Fortsetzung solcher Versuche mich vielleicht in Stand setzen würde, meine Entdeckungen der Academie zu Bourdeaux mittheilen zu dürfen. Nach vieler Mühe brachte ich

endlich die daraus gezogenen Begriffe zu einen solchen Grad der Deutlichkeit, daß ich der Aufsatz nach Bourdeaux abschicken konte. Wider alles Vermuthen war ich so glücklich den Beyfall der Academie zu erhalten und der Zueignung des Preises gewürdiget zu werden. Der Herr Barbot, Präsident bey der Academie, erzeigte mir die Ehre mir durch folgenden Brief davon Nachricht zu geben:

Monsieur,

Je vous donne avis, que l' Academie de Bourdeaux a decerné le prix a une Dissertation, que vous lui avez envoye, *sur l' Elevation des Vapeurs & des Exhalaisons dans l' air*.

Comme ce prix consiste en une medaille d' or, je vous prie de charger quelqu' un a Bourdeaux de la recevoir en votre nom & d' en donner une quittance valable. Je suis

ſuis perſuadé, que ce premier Succés vous faire faire de nouveaux efforts pour meriter a l'avenir les Recompenſes deſtinees au genie & au travail, perſonne ne peut les eſperer avec plus de confiance que Vous. J'aurai l' honneur de Vous envoyer quelques Exemplaires de Votre diſſertation des qu' elle ſera imprimée. Je vous prie de me croire avec une parfaite Eſtime & un attachement reſpectueux

Monſieur,

Bourdeaux
d. 28. Août.
1744.

Votre trés humble & trés
obeiſſant Serviteur
Barbot.

Mein Leſer wird mir leicht verzeihen, daß ich ihm dieſen Brief von Wort zu Wort vorlege. Es geſchiehet nicht

aus blosser Eitelkeit, sondern aus einem natürlichen Triebe, mich einiger massen vor ihm zu rechtfertigen. Ich habe bey der Ehre, die mir durch die gütige Beurtheilung gegenwärtiger Blätter erwiesen ist, das Unglück gehabt, bey einigen Gelehrten in den Verdacht zu gerathen, daß ich mir ohne allen Grund dieselbe zueignete. Der Herr Professor Hamberger in Jena habe allein Recht dazu, und ihm allein sey auch der Preiß von der Academie zuerkannt worden. Der Herr Professor selbst hat sich beleidiget gefunden, als ihm mein Name unter diesen Umständen durch die gelehrten Nachrichten bekannt gemacht ist. Er hat vielleicht einigen Nachtheil daraus befürchtet, wenn er die gelehrte Welt in diesem vermeynten Irrtum lassen würde. Es hat ihm daher gefallen

das

das beste Rechtsmittel zu wählen, die Wahrheit kund zu machen. Notarien und Zeugen haben ihm dazu dienen müssen. Er hat die Copey eines Briefes von Bourdeaux, dessen Inhalt dem meinigen gleich kam, unter den Notariatssiegel ausfertigen, und solche in die öffentliche Zeitungen abdrucken lassen, um mir dadurch alles Recht an dem zugeeigneten Preise abzusprechen. Mir schienen diese Umstände zu weitläuftig. Und ich hielt es in der That vor überflüßig, meinem Briefe durch die Unterschrift eines Notarien und zweyer Zeugen eine Glaubwürdigkeit erst beylegen zu lassen. Er war an sich schon glaubwürdig genug, und ist von den grösten Gelehrten, die ihn zu sehen verlangt haben, vor glaubwürdig gehalten worden. Ich will nicht alles anführen, was ich mir bey dieser Sache

vorstellen kan, sondern nur meinem Leser zeigen, wie dieser Irrtum kan gehoben werden. Im Jahr 1742 hatte die Academie die Ursachen von der schwarzen Farbe der Mohren zur Abhandlung aufgegeben. Weil aber keine von den damals eingeschickten der Belohnung würdig geschätzt wurde, so behielt die Academie den Preiß zurück, und setzte dagegen 1743 zwey Preise auf zwey neue Materien. Der erste betraf die Ursachen des Aufsteigens der Dünste. Die zweyte aber die Ursach der gebildeten Steine. Ueber den letztern Punct hatte auch in diesen Jahre keine Abhandlung den Preiß verdient. Daher die Academie den Schluß fassete, zweyen Verfassern von den eingeschickten Abhandlungen über das erste Thema die beyden Preise zu ertheilen, die vom vorigen und diesen Jahre fällig waren. Da denn der Herr Prof.

Hamberger und ich das Glück gehabt, daß uns dieselben zuerkannt worden. Ich schreibe dieses nicht als eine Muthmassung, sondern ich gründe mich auf den Bericht, welcher von dieser Sache in einem Stück der französischen Zeitungen gegeben ist. Und dahin will ich meinen Leser verwiesen haben, dafern er eine nähere Ueberzeugung vor nöthig hält. Man hat seit dem ein Verlangen bezeiget, diese Abhandlung gedruckt zu sehen, und ich habe die Ehre gehabt, von vielen Gelehrten nicht allein mündlich, sondern auch in Briefen erinnert zu werden solche in einer deutschen Uebersetzung heraus zu geben. Um nun den Pflichten der Ehrfurcht, Hochachtung und Freundschaft Genüge zu leisten, so habe mich überreden lassen, sie hiermit der Beurtheilung des geneigten Lesers zu übergeben. Ich

habe mich darinn bemühet, die Theorie von den Dünsten, welche bisher noch sehr denckel gewesen, vollständig zu machen und zur mathematischen Gewißheit zu bringen. Ja ich habe ohngeachtet ihrer Kleinigkeit dennoch Mittel gefunden ihre mathematische Ausmessung zu bestimmen, welche ich zugleich mit beygefüget habe. Die Erklärungen aber von der Wasserhose, dem Fisch- Frosch- und Steinregen werden dem Leser vielleicht um so viel weniger unangenehm seyn, je weniger davon bey denen Naturlehrern Erwehnung geschiehet. Nur darf ich eins nicht unerinnert lassen. Man möchte sich vielleicht daran stossen, daß meine Theorie von Dünsten nicht mit andern Naturlehrern übereinkommt. Ich habe in dieser Abhandlung erwiesen, daß solche zum Theil unrichtig, theils auch

 noch

noch unvollständig sind, worunter ich auch selbst des Hrn. Prof. Hambergers Theorie, wie solche in seinen Elementis physices befindlich ist, mit rechnen müssen. Es hat zwar der Herr Professor in seiner nunmehr gedruckten Dissertation, worüber er den Preiß erhalten, welche aber mehrentheils nur chymische Sachen in sich enthält, vieles verbessert; ich weiß aber nicht, ob man künftig die Dünste wird Dünste nennen dürfen, wenn seine daselbst gegebene Erklärung von den Dünsten, ihre Richtigkeit hat. Er macht nemlich in §. 4. diese Beschreibung: Vocantur hae partes (fluidorum) quae sic sigillatim invisibilis in aërem transeunt, generali quodam nomine vapores; Und in §. 1 und 79 setzt er: Nullus vapor tantus est, ut unicus videri queat. Man beliebe aber nur eine

Tasse mit Coffee bey heller Luft ans Fenster zu setzen, so wird man nicht allein die Dunstbläsgen einzeln sehr deutlich sehen, sondern gar ihre Grösse abmessen können, wie in dieser Schrift mit mehrern gezeigt ist. Hierdurch wird also der Stein des Anstosses gehoben seyn, welchen etwa die hier vorgetragene Theorie machen könte, in so fern dieselbe von den bisher eingeführten abweicht. Die Republick der Schriftsteller hat ohnedem die Freyheit ihrer Mitglieder nicht so sehr eingeschränkt, daß diese nicht die Meynungen ihrer Vorgänger verlassen und auf gewisse Art neue vorbringen könten. Wenn man also vernünftig mit mir handeln will, so wird man mir diesfals keinen Vorwurf machen. Ich habe nunmehr alles gesagt, was zu sagen nöthig geschienen. Der Vorbericht ist

dadurch zwar im Verhältniß gegen die Hauptsache ziemlich weitlauftig gerathen; man wird mich aber entschuldiget halten. Es geschiehet nur selten, daß die Bemühungen der Deutschen durch die dazu bestimten Preise von den Academien in Frankreich belohnet werden. In *solchen* seltenen Fällen aber kan man auch wohl mehreres Nachsehen gebrauchen, und also auch wohl dem Verfasser zu gute halten, wenn er durch eine weitläuftige Vorrede einen Fehler begeht, welcher hier ohnedem wegen des beygefügten historischen Berichts nicht wohl konte vermieden werden. Ich wünsche nur noch, daß meine Arbeit von den deutschen Gelehrten mit eben der Gütigkeit möge angesehen werden, mit welcher sie von der Academie zu Bourdeaux beehret worden.

*** *** ***

Da dieser Vorbericht bereits geschlossen, so habe das Vergnügen, den mir zugeeigneten Preiß in einer überaus sauber geprägten goldnen Medaille von 300 Livres von Bourdeaux zu erhalten. Ich kan also meine Leser nunmehr vollkommen überzeugen, daß ich ihnen in der Vorrede nichts ungewisses vorgesagt habe. Durch den am Titulblat beygefügten Kupferstich werden sie sich von der Medaille selbst einen Begrif machen können.

)o(

* * * * * * * * * * * * * * *

Erinnerung
wegen der andern Auflage.

Bey Gelegenheit dieser neuen Auflage hoffe ich dem Leser nichts unangenehmes vorzubringen, wenn ich hier einige Einwürfe beantworten werde, welche man in verschiedenen gelehrten Nachrichten wieder diese Abhandlung gemacht hat. Man hat mich vornemlich aus einigen Stellen theils in der Vorrede, theils auch in der Abhandlung selbst, worinnen ich etwas frey geurtheilet, des Hochmuths beschuldigen wollen. Ja man hat gar Recht zu haben geglaubt mir als einen jungen Menschen eine derbe Lection deswegen aus dem Pope zu geben. Wolten wir aber diese Stellen unpartheyisch untersuchen, so würde sichs finden, daß eine solche schulmäßige Critic weit eher diesen Character verdiene, als meine Kühnheit, womit ich, ohngeachtet es damals noch von mir hieß, wie jener Poet von sich schreibt, da er zuerst anfieng Verse zu machen:

Barba resecta mihi bis semelve fuit

dem ohngeachtet, die Irrtümer anderer angesehenen Naturlehrer ohngescheut bestritten und wiederleget habe. Nur diejenigen pflegt ein gelehr-

ter

ter Hochmuth einzunehmen, welche sich eine Wissenschaft nur obenhin bekannt machen, und also nicht wissen, was in derselben noch verborgen ist. Wenn man aber die Gefälligkeit vor mich haben will zu glauben, daß ich mich nicht bey den Schalen der Naturlehre aufhalte, sondern immer mehrere Geheimnisse derselben zu erforschen bemühet sey, so wird man mich von selbsten von den mir aufgebürdeten Verdacht frey sprechen: Denn bey dieser Beschäftigung findet man alle Augenblick Ursach auszuruffen:

Heu! quantum est quod nescimus.

Und eben so oft findet man also auch Ursach sich des wenigen wegen, das man erkannt hat, nicht zu überheben. Andern ist es zu hochtrabend vorkommen, daß ich mich des archimedeischen Ausspruchs am Ende zur Devise bedienet. Man wird aber vernünftiger Weise nicht anders herausbringen können, als daß mir solcher aus Vergnügen wegen vollendeter Auswickelung dieser Theorie auf eben die Art, als dem Archimedes selbst, beygefallen, und in gegenwärtiger Uebersetzung habe ich die im Original gebrauchte Devise zu ändern nicht vor rathsam erachtet. Auf die andern Einwürfe, welche wieder die Sache selbst gerichtet sind, werde ich mit mehrerer Gefälligkeit antworten. Wir glauben nicht, heißt es in der göttingischen Beurtheilung, daß es möglich sey, die Dünste einzeln mit einem Vergrösserungsglase, vielweniger mit blossen Augen sehen, zu können. Allein diese erinnern

sich

sich, daß der berühmte Lewenhoek wegen der Vortreflichkeit seiner Vergrösserungsgläser vieles observiret hat, z. E. die Saamenthierchen in den Saamen der Flöhe; welches sich bis auf diesen Tag noch keiner nach ihm rühmen kan observiret zu haben, daher sich auch so gar die englische Societät seine Vergrösserungsgläser zum Vermächtniß ausgebeten. Es wird also ebenfals meine Schuld nicht seyn, wenn andere entweder nicht mit so guten Microscopiis versehen oder in observiren nicht so geübt sind, daß sie selbige beobachten könten. Ein Observator ist weiter nichts schuldig, als daß er bey seiner Erfahrung seine Empfindungen anführet und zeiget, daß er alle Vorsicht gebraucht den Betrug der Sinne zu vermeiden, alsdenn fordert er mit Recht, daß man ihm glauben solle. (*) Um des Vorurtheils willen aber will ich ihnen aus Gefälligkeit zwey Männer nennen, deren Namen schon vermögend seyn werden ihr Gemüth wegen der Richtigkeit dieser Observation zu beruhigen. Diese sind der berühmte englische Naturkündiger Derham, und die Zierde des gelehrten Teutschlandes, der Herr Baron von Wolf. Jener hat die Dünste einzeln durch ein Vergrösserungsglas (**) dieser aber mit blossen Augen gesehen (***) und mir wird man verbunden seyn müssen,

(*) s. B. v. Wolfs Logic. C. 5. §. 4.

(**) Physico theol. L. II. §. 5.

(***) Physic. experim. T. II. §. 85.

sen, daß ich eine noch bessere Methode als Derham gezeiget, die Dünste durch die Verdünnung der Luft in einem Glase zu observiren, wobey man nicht, wie bey der Derhamischen Art alle Augenblick befürchten darf, daß das Vergrösserungsglas von den warmen Dünsten anlaufe und die Observation unterbreche. Ferner hat man in den hamburgischen freyen Urtheilen den gemachten Unterscheid unter den Dünsten und Dämpfen als überflüßig angesehen. Es heißt: man habe ihn bey keinen Naturlehrer finden können. Ich will nicht einmahl anführen, daß dieser Unterscheid würcklich schon bey den Aristotelicis gefunden werde, bey denen es heißt: Vapores ex aqua generantur, fumi ex rebus siccis prodeunt; (*) Ja daß das von der Academie aufgegebene Thema: la cause de l' elevation des vapeurs & des exhalaisons, selbsten schon diesen Unterschied anzeige; sondern es wird mir zur Rechtfertigung gnug seyn, daß ich unter den Ausdünstungen einen wircklichen Unterschied befunden, theils in Absicht auf ihre Erzeugung, theils auch in Absicht ihrer Figur, indem die Dünste alle runde Bläsgen, die Dämpfe aber oder die Rauchtheilgen allerhand irregulaire Cörper vorstellen, und da ich von einer jedweden Art eine besondere Erklärung gegeben, so wird man erst so gütig seyn und die Identität derselben zeigen, ehe man den gemachten Unterscheid

über

(*) Varen, Geograph. general. p. m. 383.

über den Haufen wirft. Endlich so habe auch in den Leipziger Oster-Meß-Catalogo des vorigen Jahrs eine Schrift gefunden, so in der folgenden Michaelis-Messe heraus kommen solte, welche den Titul führete: Einsporns Probierstein der Metalle durch das Abwägen im Wasser; nebst einen Anhange, worinnen gezeiget wird, daß die Beschuldigungen, welche C. G. Kratzenstein in seiner Abhandlung von Dünsten dem Herrn Prof. Hamberger fälschlich beygeleget, auf ihn selbst zurücke fallen rc. Man versichert mich aber in den Buchläden, daß diese Schrift noch nicht zum Vorschein kommen sey; ich kan also nicht wissen worinnen eigentlich diese Beschuldigungen beruhen sollen. Ich habe den Herrn Prof. Hamberger, ohne der Hochachtung, die man einen so grossen Manne schuldig ist, etwas zu vergeben, theils einiger Irrtümer in der Naturlehre, theils auch deswegen beschuldiget, weil er aus Furcht, daß seiner Ehre etwas abgehen möchte, wenn ein anderer gleiche Belohnung mit ihn erhalten haben solte, durch Uebersendung eines gerichtlich untersiegelten Abschrift des Briefes von Bourdeaux an den hamburgischen Correspondenten einen blinden Lerm erregte und mich zum Windmacher machen wolte. Man glaubt nicht was ich wegen der diesfalls hernach entstandenen falschen Erzählungen vor Verdruß gehabt haben würde, wenn solche Kleinigkeiten mein Gemüth zu rühren vermögend wären;

ich

ich erfuhr damals die Wahrheit des Sprichworts:

Leonem tenellum etiam catuli mordere audent.

Jedermann wolte an mir bey solcher Gelegenheit zum Helden werden. Wird man mir es also noch wohl verdencken können wenn ich bey solchen Umständen gezeigt habe, daß es mir ohngeachtet meiner wenigen Jahre dennoch weder an Unerschrockenheit noch Hertzhaftigkeit fehle, mit dem grösten Gegner anzubinden. Ohne Zweifel werden die Beschuldigungen, welche Herr Einsporn auf mich retorquiren will, auf diesen Punct hinaus lauffen, indem in den Hamburgischen Correspondenten eine gewisse irrige Relation damals mit untergelauffen ist, welche ihm etwa dazu Anlaß gegeben: Denn bey denen von der erstern Art würde die Retorsion nicht wohl statt finden. Ist dem also, so erinnere ich nur, daß der Herr Autor sich wohl vorsehe, damit er nicht diese irrige Relation aus dem Correspondenten zum Grunde seiner Retorsion geleget habe, sonsten werden bey Entdeckung dieses Irrtums alle retorquirte Beschuldigungen in Dünste verwandelt werden.

(o)

Abhand-

Abhandlung

von dem

Aufsteigen der Dünste und Dämpfe.

Die I. Erklärung.

§. 1.

Die Dünste sind eine Menge kleiner Theilgen, welche aus der Auflösung eines festen Cörpers oder flüßigen Materie ihren Ursprung haben und in der Luft zertheilet werden.

Anmerkung.

§. 2. In folgenden werden wir durch die

Dünste allezeit nur die kleinsten in der Luft schwimmenden Theilchen der wässerichten Materien verstehen, indem diese in Ansehung ihrer Figur und Erzeugung von den andern welche wir mit dem Nahmen der Dämpfe belegen werden, unterschieden sind.

Die 2. Erklärung.

§. 3. Die Ausdünstung ist die Auflösung und Verwandlung eines Cörpers in Dünste.

Die 1. Erfahrung.

§ 4. Füllet ein Gefäß mit siedenden Wasser und setzet es gegen ein Fenster, damit das Licht wohl auffallen könne; so werdet ihr, wenn ihr die Oberfläche des Wassers unter einen schiefen Winckel betrachtet, wahrnehmen, daß zweyerley Arten von Wassertheilchen in die Höhe steigen. Die erste Art werdet ihr als weisse Bläsgens erst eine Zeitlang auf der Oberfläche des Wassers herumfahren sehen, welche nach einigen Secunden sich von derselben loßreissen, und mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe steigen. In der ersten Secunde beträgt ihre Geschwindigkeit ohngefehr $\frac{5}{18}$ des Pariser Fusses, in der zweyten $\frac{15}{18}$ und in der dritten $\frac{25}{18}$ oder $1\frac{7}{18}$, in allen 3 Secunden

den aber $2\frac{1}{2}$ Fuß. Unter diesen beschriebenen Dünsten werdet ihr die andere Art in Gestalt kleiner durchsichtiger Tröpfgen, welche nicht hohl sind, sehr schnell, jedoch mit gleichförmig verminderter Geschwindigkeit bey 1 Fuß hoch in die Höhe springen sehen, welche im Heraufsteigen und Herunterfallen eine Parabel beschreiben.

Der 1. Zusatz.

§. 7. Weil die letzteren in die Höhe steigenden Wassertheilchen gleich wieder herunter fallen und nicht in der Luft zertheilet werden, so ist klar, daß man ihnen den Nahmen der Dünste nicht beylegen könne (§. 1.)

Der 2. Zusatz.

§. 6. Die Bewegung eines Cörpers in einer parabolischen Linie zeiget an, daß derselbe mit Gewalt fortgestossen sey (Wolff. elem. mech. §. 482). Daher müssen auch diese Wassertheilchen mit Gewalt aus dem Wasser fortgestossen seyn.

Anmerckung.

§. 7. Da inzwischen diese Wassertheilchen keine Dünste sind, (§. 5.); so siehet man mit was für Recht der Herr Prof. Hamberger seine Theorie von dem Aufsteigen der Dünste aus diesen durch die Gewalt der Feuertheilchen in die Höhe sprin-

genden Wassertröpfgens erklärt hat (Elem. physic. §. 477. Schol. 5.)

Der 1. Lehnsatz.

§. 8. Wenn die Sonne auf eine Menge Wassertropfen scheinet so muß der Zuschauer, wenn er der Sonne den Rücken zukehret, und die Wassertropfen unter einem Winckel von 42 Graden mit den einfallenden Sonnenstrahlen ansiehet, Regenbogenfarben in denselben wahrnehmen.

Beweis.

Tab. I. Fig. 1. Wenn der Sonnenstrahl S in den Wassertropfen G fähret, so wird er im Eingange bey nahe um den vierten Theil des Einfallswinckels gegen den Perpendikel gebrochen; In D wird er zum Theil reflectirt unter den Winckel CDR = GDC und in R wird er um den dritten Theil des Winckels CRD von dem Perpendickel CR, indem er aus dem Wasser in die Luft fähret, weggebrochen. Weil nun der Sonnenstrahl aus 7 Farben besteht (Newton. Optic. L. I. P. II. Th. IV.), worunter die rothe die stärckste und die blaue die geringste Kraft sich gerade fortzubewegen besitzet (l. c. P. I. Th. I.); so muß in R der blaue Strahl stärcker von dem Perpendickel weggebrochen werden, als der rothe. Folglich wird der Sonnenstrahl in R in Farben zerstreuet. Diese Farben er-

schei-

scheinen am stärcksten, wenn GI : CG = $\sqrt{}$ $(4^2 - 3^2)$: $\sqrt{}$ $(3 . 3^2)$ in welchem Falle GE : GI = 2 . 3 : 4; alsdenn so hält der Winckel STR 42 Grad 2 Min. unter welchen man die Farben in dem Wassertropfen sehen muß W. Z. E.

Die 2. Erfahrung.

§. 9. Lasset in eine verfinsterte Kammer einen Sonnenstrahl durch ein weites Loch einfallen und die Dünste von siedendem Wasser durch denselben in V in die Höhe fahren. Stellet euch also dargegen, daß der Winckel SVO den das Auge in O mit dem einfallenden Sonnenstrahl S macht 42° ausmache; so werdet ihr zwar in denen in die Höhe springenden Wassertheilchen von der letztern Art (§. 4.) keineswegs aber in denen würcklichen Dünsten einige Regenbogenfarben wahrnehmen. Tab. I. Fig. 2.

2. Damit ihr desto gewisser von dieser Sache werdet und den gehörigen Winckel, unter welchen ihr euch stellen müsset, finden könnet, so setzet in T einen kleinen Springbrunnen und lasset den Staubregen davon durch die aufsteigenden Dünste niederfallen, so werdet ihr in der gehörigen Stellung mitten in den Dünsten ein Stück von einem doppelten Regenbogen

gen wahrnehmen, welcher aber, sobald die Fontaine zu springen aufhört, wiederum verschwinden wird.

Anmerckung.

§. 10. Diese Erfahrung kan man fast täglich mit den Wolcken und fallenden Nebel haben, welche ebenfalls, ob man sie gleich unter dem gehörigen Winckel betrachtet, doch niemahls einen Regenbogen vorstellen.

Der 1. Zusatz.

§. 11. Weil die Sonnenstrahlen noch subtiler sind als die Dünste, so kan die Kleinigkeit derselben nicht Ursach seyn, warum sie keine Farben vorstellen. Uberdieses werden wir auch in den folgenden sehen, wie man auf eine andere Art die Farben wahrnehmen könne.

Der 2. Zusatz.

§. 12. Weil die Regenbogenfarben durch die Refraction und Reflexion derer Sonnenstrahlen in den Wassertropfen hervorgebracht werden, so muß diese Strahlenbrechung in denen Dünsten anders geschehen als in den Wassertropfen. Die Dünste müssen daher eine andere Figur haben.

Der 1. Lehrsatz.

§. 13. Die Dünste bestehen aus kleinen Bläsgens.

Beweiß.

Die Wassertheilchen, woraus die Dünste bestehen, erhalten wegen der gleichen Kraft, womit sie unter sich zusammen hängen, in der Luft eine kugelrunde Gestalt. Die Dünste müssen daher entweder kleine Wassertropfen oder Bläsgens seyn. Nun lehret aber die Erfahrung, daß die Strahlenbrechung in den Dünsten anders geschehe, als in den Wassertropfen (§. 12). Die Dünste können demnach keine Wassertropfen seyn, sondern müssen aus kleinen Bläsgens bestehen. W.Z.E.

Anmerckung.

§. 14. Da dieser Beweiß aus einer so gemeinen Erfahrung hergenommen (§. 10.); so muß man sich wundern warum ausser dem Herrn Baron von Wolf die wenigsten Naturkündiger die Dünste bisher vor Bläsgen haben erkennen wollen.

Die 3. Erklärung.

§. 15. Eine Wasserblase wird erzeugt wenn eine elastische Materie in dem Wasser in die Höhe steiget und auf der Oberfläche eine wässerige Haut mit sich in die Höhe hebet.

Die 3. Erfahrung.

Tab. I. Fig. 3.

§. 16. Füllet ein cylindrisches Glaß mit

mit Wasser, welches durch kochen und durch die Luftpumpe von aller Luft gereiniget worden, bis oben an, decket es mit einer papiernen Scheibe zu, kehret es vorsichtig um, so daß keine Luftblase in das Gefäß hineindringe, und setzet es in einen Kessel, welcher mit eben solchem Wasser in etwas angefüllet ist, übers Feuer, ziehet das Papier behutsam darunter weg, so werdet ihr unter dem kochen viele Blasen in dem cylindrischen Glase in die Höhe steigen sehen, welche aber, so bald sie an den Boden des umgekehrten Glases kommen gänzlich verschwinden werden.

Der 1. Zusatz.

§. 17. Weil die Blasen von einer elastischen Materie ausgedehnet werden müssen (§. 15.); so müssen auch bey diesem Versuch die Blasen mit einer elastischen Materie erfüllet seyn.

Der 2. Zusatz.

§. 18. Weil die Blasen verschwinden, wenn sie oben an den Boden des Glases kommen, so muß die elastische Materie durch die Zwischenräumlein des Glases heraus dringen können.

Der 3. Lehrsatz.

§. 19. Es giebet ausser der Luft noch

eine

eine subtile elastische Materie, welche man Himmelsluft oder Aether nennt.

Beweiß.

In dem kochenden von Luft gereinigten Wasser steigen Blasen in die Höhe, welche mit einer elastischen Materie erfüllet sind (§. 17.). Diese elastische Materie muß entweder eine durch die Wärme ausgedehnte Luft oder eine Menge zusammenhängender Feuertheilchen oder eine andere von diesen unterschiedene subtile Materie seyn. Weil aber die ausgedehnte Luft nicht durch die Zwischenräumlein des Glases dringen kan und die Feuertheilgen, wenn sie von einem Ort zu dem andern sich bewegen sollen allezeit eine Materie von schwererer Art erfodern, mit welcher sie stärcker, als ihre Theile unter sich, zusammenhängen; so kan diese elastische Materie (§. 17.) weder Luft noch blosse Feuertheilchen seyn, sondern es muß eine andere subtile Materie seyn. Weil man nun diejenige subtile Materie, wodurch die Wärme von der Sonne zu uns gebracht wird (vehiculum ignis solaris), Aether nennt, und dieses Experiment ebenfals bey dem Sonnenfeuer von statten geht, so haben wir zureichenden Grund besagter elastischen Materie diesen Nahmen beyzulegen. W. Z. E.

1. Anmerckung.

§. 20. Daß die kleinsten Theilchen der

Luft, wenn dieselbe durch die Luftpumpe oder durch die Wärme verdünnet wird, grösser werden und also weit weniger, als die Luft, welche uns umgiebet, durch die Zwischenräumlein des Glases durchdringen könne, hat Müschenbroeck durch ein besonderes Experiment gezeiget, indem er gefunden, daß die Luft nicht einmal mehr durch die Zwischenräumlein des Buchsbaumsholtzes durchdringen könne, wenn er dieselbe unter der Luftpumpe dergestalt verdünnet, daß sie das Queckfilber in Barometer nur noch $\frac{1}{4}$ Zoll hoch hat erhalten können. Er hat daraus die Rechnung gemacht, daß ein Luftbläsgen in unserer Luft $\frac{1}{2000000}$ eines Parizolls in Diameter haben müsse.

Die 2. Anmerckung.

§. 21. Wir werden diesen Lehrsatz nöthig haben, wenn wir die Erzeugung der Dunstbläsgen aus dem von Luft gereinigten Wasser erklären müssen.

Die 4. Erfahrung.

§. 22. Küttet an eine grosse gläserne Kugel einen meßingenen Hahn, damit ihr sie nach Gefallen verschliessen könnet. Blaset mit dem Munde so viel Luft hinein, als möglich ist und schliesset den Hahn zu. Wenn ihr diese mit Dünsten erfüllte Kugel in den Sonnenstrahl, welcher durch eine kleine Oefnung in ein ver=

verfinstertes Zimmer hinein fället, haltet, so werdet ihr nichts von Dünsten darinnen wahrnehmen können. So bald ihr aber den Hahn eröffnet, und die zusammengepreßte Luft heraus lasset, so wird eine grosse Menge niederfallender Dünste in der Kugel zum Vorschein kommen, welche aber, so bald ihr von neuen Luft hinein blaset, wiederum verschwinden werden.

2. Wenn ihr diese Dünste unter einem Winckel von 5 Graden mit dem einfallenden Sonnenstrahl ansehet, so werdet ihr die Dünste Reihenweise schön gefärbet erblicken, welche Farben nach gerade in andere verwandelt werden, wenn die eingepreßte Luft durch den eröfneten Hahn herausfährt. Die Ordnung derer in der ersten Reihe auf einander folgenden Farben ist folgende: hellroth, dunckelgrün, roth, grün.

3. Haltet das Auge zwischen den einfallenden Sonnenstrahl und der Kugel unter dem vorigen Winckel, so werdet ihr durch die Reflexion ebenfals einige Reihen Farben, aber in verkehrter Ordnung und etwas schwächer wahrnehmen.

Anmerckung.

§. 23. Diese Erfahrung können wir auch in

in unserer Luft haben; indem die Dünste, welche in einer dichten Luft schweben, und unsichtbar sind, ebenfals alsdenn zum Vorschein kommen und niedersincken wenn die Luft wiederum leichter oder dünner wird. Ingleichen, daß die Dünste, welche in der leichter gewordenen Luft sichtbar sind, alsdenn wieder unsichtbar werden, wenn die Luft schwerer wird, wovon wir unten die Ursach anzeigen werden.

Die 5. Erfahrung.

§. 24. Erwärmet die gläserne Kugel (§. 22.) über einem Kohlfeuer, damit sie von den Dünsten wieder gereiniget werde. Ziehet vermittelst der Luftpumpe die Luft heraus, und verschliesset den Hahn. Haltet sie alsdenn in den Sonnenstrahl, welchen ihr in ein verfinstertes Zimmer hineinfallen lassen, und lasset die Luft durch den Hahn langsam hineinfahren, so werden die Dünste häufig zum Vorschein kommen, welche zugleich mit der Luft in die Kugel hinein dringen. Diese Dünste sind so lange sichtbar, bis die Kugel gantz wieder mit Luft erfüllet ist, worauf die Kugel wiederum hell und durchsichtig seyn wird.

2. Diese mit unsichtbaren Dünsten erfüllete Kugel, schraubet an eine Handluft=

luftpumpe (Wolf. physic. experim. P. I. §. 139.) und pumpet die Luft heraus, so werdet ihr alsbald eine viel grössere Menge Dünste als vorher (n. 1.) erblicken, welche unter dem Auspumpen mercklich grösser werden, und in der Kugel niedersincken. Wenn ihr diese Dünste unter einem spitzigen Winckel mit den einfallenden Sonnenstrahl betrachtet, so werden solche ebenfals einige Reihen von Farben vorstellen, welche unter dem Auspumpen sich sehr geschwind in andere verwandeln. Die Ordnung derer in der ersten Reihe an dem einfallenden Strahl auf einander folgenden Farben, ist folgende: roth, grün, gelb, blau, roth, gelb, weiß. Diese Farben aber werden mit den Dünsten, so bald ihr Luft hineinlaßt, in umgekehrter Ordnung wiederum nach einander verschwinden.

3. Wenn ihr die Luft zum erstenmal aus der Kugel pumpet, so werdet ihr wahrnehmen, daß einige einzelne Dünste in denen farbigten Circuln eine besondere Farbe vorstellen. Z. E. in der gelben Reihe befinden sich einige rothe Dünste.

Der 1. Zusatz.

§. 25. Weil einige einzelne Dünste in denen

nen farbigten Circuln eine besondere Farbe vorstellen (n. 3.) so kan die Veränderung der Farben nicht von der gantzen Menge der Dünste, nachdem dieselbe in der Kugel vermehrt oder vermindert wird, herrühren.

Der 2. Zusatz.

§. 26. Weil auch die Veränderung der Farben sehr geschwind geschieht und man dieselbe in verkehrter Ordnung wieder hervorbringen kan (n. 2.) so kan die Veränderung der Farben auch nicht von der Zusammenfliessung vieler Dünste herrühren, indem sonst die Dünste, sich gleich wiederum in kleinere zertheilen müßten, welches aber wegen der zusammenhängenden Kraft der Wassertheilchen so geschwind nicht geschehen kan.

Der 3. Zusatz.

§. 27. Da die Farben der Dünste in eben der Ordnung auf einander folgen, welche man bey den Seifenblasen, indem dieselben aufgeblasen werden, wahrnimmet, und die Dünste ebenfals Bläsgens sind (§. 13), so müssen dieselben ebenfals von der Brechung der Lichtstrahlen in den Häutgen des Dunstbläsgens hervorgebracht werden. Die Ordnung aber, in welcher die Farben der Wasserblasen auf einander folgen, werden wir im folgenden zu zeigen und zu erklären Gelegenheit

haben, da wir die Grösse eines Dunstbläsgens daraus ausfindig machen müssen.

Die 6. Erfahrung.

§. 28. Giesset in die gläserne Kugel, welche in der 4. Erfahrung beschrieben worden, ein wenig Wasser. Pumpet alle Luft vermittelst einer Luftpumpe heraus und verschliesset den Hahn. Hierauf haltet die Kugel über eine Lichtflamme, bis das Wasser kochet, so werdet ihr gar keine Dünste davon aufsteigen, sondern nur auf der Oberfläche des Wassers herum schwimmen sehen, und die Kugel wird gantz helle bleiben. So bald ihr aber die Luft wieder hinein lasset, so wird die gantze Kugel in einem Augenblick mit Dünsten erfüllet werden.

Anmerckung.

§. 29. Ihr müsset grosse Vorsichtigkeit brauchen bey diesem Versuche 1) daß die Hitze nicht allzu groß sey, sonst wird sich von denen in die Höhe springenden Wassertheilchen, welche wir oben (§. 4.) beschrieben, am Rande des Glases einige Distillation zeigen. 2.) muß die Kugel nicht noch mit Dünsten, welche unter dem Auspumpen niederfallen, erfüllet seyn, indem solche sonst wegen ihrer elastischen Kraft die Kugel sprengen können.

Zusatz.

§. 30. Daher muß die Luft zu dem Aufsteigen der Dünste nothwendig erfodert werden.

Der 4. Lehrsatz.

§. 31. Wenn die Wassertheichen durch die Wärme verdünnet sind, so werden sie dadurch ihrer Schweere nicht beraubt, und können also nicht wegen einer absoluten Leichtigkeit in der Luft in die Höhe steigen.

Beweiß.

I. So lange eine Materie noch feste Theile hat, wogegen die schweermachende Materie anstossen kan, so lange wird auch dieselbe gegen den Mittelpunct der Erden zu getrieben, und ist folglich schweer. Nun aber haben die Dünste noch feste Theilchen, dadurch die schweermachende Materie wegen der Inpenetrabilität nicht frey durchgehen kan, daher müssen dieselben auch noch eine Schweere besitzen. W. Z E.

II. Die Dünste, welche in einer dichten Luft hangen, fangen an nieder zu sincken, wenn die Luft verdünnet wird (§. 23.). Wenn aber ein Cörper von selbsten niedersinckt, so muß er eine Schweere besitzen, folglich können auch die Dünste, nicht wegen einer ab-

so-

soluten Leichtigkeit in der Luft in die Höhe steigen. W. Z. E.

Anmerkung.

§. 32. Daher ist dieser Lehrbegrif, welchen der Aristoteles von dem Aufsteigen der Dünste gegeben hat, schon längstens aus der Naturlehre verbannet worden.

Der 2. Lehnsatz.

§. 33. Wenn ein Cörper von schweererer Art in einer leichtern flüßigen Materie in die Höhe gestossen wird, so steigt er darinnen mit gleichförmig verminderter Geschwindigkeit in die Höhe.

Beweis.

Wenn ein Cörper in die Höhe gestossen wird, so bekömmt er unter dem Aufsteigen alle Augenblick von der schweermachenden Materie einen Druck, welcher seiner aufsteigenden Bewegung entgegen gesetzt ist. Weil nun zwey einander entgegengesetzte bewegende Kräfte einander verhindern, so muß der in die Höhe gestossene Cörper alle Augenblick einen Grad von seiner Geschwindigkeit verliehren, folglich muß er mit einer gleichförmig verminderten Bewegung in die Höhe steigen. W. Z. E.

Der 3. Lehnsatz.

§. 34. Ein Cörper von leichterer Art steigt in einer schweereren flüßigen Materie mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe.

Beweiß.

Wenn ein leichterer Cörper in einer schweereren flüßigen Materie befindlich ist, so wird er von derselben in die Höhe getrieben (per princip. hydrostatic.) Dieses geschiehet, indem die flüßige Materie um den leichteren Cörper herum niedersincket und sich ins Gleichgewicht setzet. Nun aber fällt ein Cörper mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit zu Boden, folglich muß auch die flüßige Materie, indem sie niedersincket, den leichtern Cörper mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe treiben. W. Z. E.

Der 5. Lehrsatz.

§. 35. Die Auflösung der flüßigen Materien in kleine Theilchen, und der Stoß, welchen dieselben von den Feuertheilchen bekommen, sind nicht zureichend die Dünste bis in die obere Gegend der Luft zu erheben.

Beweiß.

I. Ein Cörper, welcher durch einen Stoß in die Höhe getrieben wird, steiget mit gleich-

för-

förmig verminderter Geschwindigkeit in die Höhe und fället endlich wiederum nieder (§. 33.) Die Dünste hingegen steigen mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe und bleiben in der Luft hangen, (§. 4.) daher werden die Dünste nicht durch den Stoß der Feuertheilchen in der Luft in die Höhe getrieben. W. Z. E.

II. Wenn die Dünste durch den Stoß derer Feuertheile in die Höhe getrieben würden, so müßten sich dieselben geschwind von der Oberfläche des Wassers loßreissen und in die Höhe steigen. Ihr habt aber wahrgenommen, daß dieselben sich eine gantze Weile langsam auf der Oberfläche des heissen Wassers hin und her bewegen. (§. 4.) Daher sehet ihr abermal, daß sie nicht von den Feuertheilchen in die Höhe gestossen werden. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 36. Es ist also der Lehrbegrif, welchen uns Cartesius, Hamel, und Gassendus; und in denen neuern Zeiten der Herr Prof. Hamberger (Elem. physic. §. 477. Schol. 5.) von dem Aufsteigen der Dünste gegeben hat, unrichtig und unvollständig; und das Gleichniß, welches Cartesius von dem unter dem Gehen aufsteigenden Staube, welcher eine Zeitlang in der bewegten Luft erhalten wird, gegeben hat, beweiset gar nichts,

indem die Dünſte auch in der ſtillen Luft hangen bleiben.

Der 6. Lehrſatz.

§. 37. Die Waſſertheilchen können durch die Verdünnung der Luft im Waſſer nicht in ſo groſſe Blaſen ausgedehnet werden, daß ſie von leichterer Art würden, als die Luft, und aus dieſem Grunde in derſelben in die Höhe ſteigen könnten.

Beweiß.

Die beſondere Schweere des Waſſers verhält ſich zu der Schweere der Luft wie 922 zu 1. Wenn daher eine Waſſerblaſe leichter werden ſolte als die Luft, ſo müßte die Luft darinnen beynahe in einen 1000 mal gröſſern Raum ausgedehnet werden. Nun aber wird die Luft nach der Ausmeſſung des Halley in dem siedenden Waſſer nur um $\frac{1}{3}$, von der Sonnenhitze aber nur um $\frac{1}{7}$ ausgedehnt, folglich können die Dunſtbläßgen durch die Luft, welche von der Wärme verdünnet wird, nicht ſo ſtarck aufgeblaſen werden, daß ſie von leichterer Art als die Luft werden und aus dieſem Grunde in die Höhe ſteigen könnten. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 38. Dieſe Theorie von dem Aufſteigen der Dünſte hat der Herr Baron von Wolf in

ſeiner

seiner Naturlehre (§ 85. T. II. Exper.) behauptet, indem er vermuthet, daß die Ausdehnung der Luft durch die Wärme zureichend sey die Dunstbläßgens so sehr auszudehnen, als erfodert wird, sie von leichterer Art als die Luft zu machen. Wir werden aber unten (§. 56.) noch mit mehrern zu zeigen Gelegenheit haben, daß dieser Lehrbegrif nicht statt finden könne.

Der 7. Lehrsatz.

§. 39. Die Dünste, welche in der Luft in die Höhe steigen, werden nicht mit den aufsteigenden Feuertheilchen als durch einen Strohm fortgerissen.

Beweiß.

Die Feuertheilchen bewegen sich jederzeit von den wärmern gegen den kältern Ort (Wolff. phys. exper. T. II. §. 116.) Weil nun die Luft auf der Seiten des ausdünstenden Wassers herum kälter ist als die Luft, welche über dem Wasser befindlich ist, so müssen die Feuertheilchen, welche aus den Wasser herausgehen, sich mehr gegen die kältere Luft zur Seiten, als gerade in die Höhe bewegen. Daher müsten die Wassertheilchen, welche sich in diesem Strohme befänden, der Direction dieses Strohms folgen und sich gegen die Luft auf der Seite herum bewegen. Da nun aber dieses wider die Erfah-

fahrung, indem die Dünste in stiller Luft gerade in die Höhe steigen, so können die Dünste sich nicht auf diese Art in die Luft erheben. W. Z. E.

II. In einen luftleeren Raume können sich die Feuertheilchen noch ungehinderter, als in der freyen Luft in einen Strohme fort bewegen. Daher müste die Ausdünstung in einen luftleeren Raume noch geschwinder, als in der freyen Luft von statten gehen. Wir haben aber gesehen, daß die Ausdünstung in einen luftleeren Raume gar nicht statt finde (§. 28.) folglich können die Dünste nicht mit den Feuertheilchen, als durch einen Strohm fortgerissen werden. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 40. Daher ist dieser Lehrbegrif nicht zureichend das Aufsteigen der Dünste in die obere Gegend der Luft zu erklären.

Der 8. Lehrsatz.

§. 41. Die äussersten Theile der flüßigen Materien, welche durch die Bewegung der Feuertheile in die kleinsten Theile aufgelöset sind, können nicht mit so viel Feuertheilchen umgeben werden, daß sie in Verbindung mit diesen von leichterer Art als die Luft würden und aus dieser Ursach in die Höhe steigen könnten; und wenn auch dieses möglich wäre, so könnten sie doch nicht biß in die obere Gegend der Luft gelangen.

Beweiß.

Weil sich die besondere Schweere des Wassers zu der Schweere der Luft wie 922 zu 1 verhält, so müste ein Wassertheilchen mit so viel Feuertheilchen umgeben werden, bis daß der Diameter dieser Rinde von Feuertheilchen 10 mal grösser würde als der Diameter des Wassertheilchens, denn, alsdenn wäre der cörperliche Inhalt eines solchen Dunsttheilchens 1000 mal grösser, als der Inhalt des Wassertheilchens. Folglich wäre auch, weil die Schweere der Feuertheilchen unendlich klein und also hiebey gar nicht in Betrachtung kommt, das Wassertheilchen mit dem Feuertheilchen zusammen genommen von leichterer Art, als die Luft und müste in derselben in die Höhe steigen. (per princip. hydrostat.) Nun aber kan das Wasser nur einen gewissen Grad der Wärme annehmen ((Boerhav. Elem. chem. T. I. p. m. 155.) und es können nicht mehr Feuertheilchen von aussen mit den Wassertheilchen zusammen hängen, als die dasselbe, entweder gantz, oder doch bey nahe berühren. Folglich können sie sich nicht so starck um das Wassertheilchen häufen, daß es auf diese Weise von leichterer Art als die Luft würde. Welches das erste war.

2. Da auch die Feuertheilchen sich beständig von den wärmern gegen den kältern Ort bewegen, indem sie daselbst mehr Berüh-

rungspuncte finden, so würden auch die Feuertheilchen, welche den Dunst von aussen umgeben, denselben alsobald verlassen, wenn er in die kalte Luft käme. Alsdenn würde das Wassertheilchen wiederum von schwererer Art, als die Luft und müste in derselben niederfallen. Folglich können die Dünste auf diese Weise nicht bis in die obere Gegend der Luft in die Höhe steigen. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 42. Dahero wird man auch dieser Theorie, welche der Herr Prof. Hausen von dem Aufsteigen der Dünste gegeben, nicht beypflichten können.

Die 4. Erklärung.

§. 43. Durch die Solution verstehen wir die Zertheilung eines Cörpers durch eine flüßige Materie, da die kleinen Theile in derselben in die Höhe steigen und in denen Zwischenräumgens derselben hangen bleiben.

Der 9. Lehrsatz.

§. 44. Die wässerigten Dünste werden nicht durch eine Art der Solution von dem Wasser abgesondert.

Beweiß.

Die wässrigten Dünste, welche in der Luft han-

hangen, sind hohle Bläsgen (§. 13.) Durch die Solution aber können keine Bläsgen hervorgebracht werden (§. 15.) Daher können die wässerigen Dünste nicht durch eine Solution von dem Wasser abgesondert werden. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

§. 45. Es ist daher falsch, daß der Herr Prof Hamberger die Solution des Wassers von der Luft mit unter die Ursachen der Erzeugung derer wässerigten Dünste gerechnet hat. (Elem. physic. §. 477. n. 1.)

Die 2. Anmerckung.

§. 46. Wir leugnen hier nicht, daß die Dünste, welche schon von dem Wasser abgesondert sind, nicht nach Art der Solution in der Luft könnten in die Höhe steigen und darinnen erhalten werden.

Die 3. Anmerckung.

§. 47. Weil hier in diesem Falle die wässerigten Theile, welche vermöge der Solution in der Luft in die Höhe steigen und mit derselben zusammen hängen, grösser sind, als die Lufttheilchen und diese Art von denen Naturkündigern nicht angeführet ist, so wird nöthig seyn, dieselbe hier kürzlich zu erklären. Flüssige Materien wenden eine Bemühung an mit Cörpern von schwererer Art zusammen

zu hängen, d. i. sie ziehen einander an sich.
Tab. I. Fig. 4. Wenn demnach ein abgesondertes Dunstbläsgen V sich an den Lufttheilchens AA befindet, so wird jenes von diesen an sich gezogen. Alle Würckung aber eines Cörpers in den andern geschiehet nach der Perpendicularlinie. Daher wird das Dunstbläsgen V nach der Direction VA von den Lufttheilgen angezogen. Es muß sich also vermöge dieser zusammengesetzten Bewegung nach der Diagonallinie VP in die Höhe bewegen, indem die Lufttheilchen mit den Wassertheilchen stärcker, als ihre Theile unter sich, zusammen hängen und also diesem Auffsteigen durch ihre zusammenhängende Kraft nicht widerstehen können. Ueberdieses ist auch die Schweere des Dunstbläsgens in Ansehung der Menge derer Berührungspuncte mit den Lufttheilchen so geringe, daß sie das Dunstbläsgen an dem Auffsteigen gar nicht verhindern kan. Und auf eben diese Art kan ein Dunstbläsgen das andere immer höher hinauf treiben. Denn so bald ein neues Dunstbläsgen an die Lufttheilchen AA gelanget und sich wegen der anziehenden Kraft zwischen denenselben hindurch bewegen will, so wird der Winckel APA unter welchen die Lufttheilchen AA in das Dunstbläsgen P würcken, grösser werden, als der Winckel EPE unter welchen die Lufttheilchen EE das Dunstbläsgen P an sich ziehen. Nun aber ist eine zusammengesetzte

Tab. I. Fig. 5.

Be-

Bewegung, welche von einen spitzigen Winckel eingeschlossen wird, grösser, als da die bewegenden Kräfte einen stumpfen Winckel einschliessen. Daher wird das Dunstbläsgen P von denen Lufttheilchen EE stärcker angezogen, als von denen Lufttheilchens AA. Folglich muß es sich abermals nach der Diagonallinie PO noch weiter in die Höhe bewegen. So lange nun kein neues Dunstbläsgen die Lufttheilchen EE von einander zu trennen suchet, so sind die entgegengesetzten Kräfte OE, OR, unter welchen das Dunstbläsgen O von denen Lufttheilchen EE, ER angezogen wird, einander gleich. Folglich muß das Dunstbläsgen in O zwischen den Lufttheilchen EE, RR hangen bleiben.

Die 4. Anmerckung.

§. 48. Dieses sind die vornehmsten Theorien, welche von denen Naturkündigern bisher gegeben worden. Weil aber keine derselben zulänglich ist die Ursach des Aufsteigens der Dünste vollkommen zu erklären, so haben wir aus denen vorhin angeführten Erfahrungen eine vollständige ausfindig machen müssen, zu deren vollständigen Beweiß wir aber noch etwas zum voraussetzen werden.

Die 1. Aufgabe.

§. 49. **Den Diameter der Dünste durch ein Vergrösserungsglas abzumessen.**

Auf-

Auflösung.

Tab.II. Fig. 6. Verfertiget aus reinen Spiegelglas ein dreyeckigtes Prißma ABCD und verwahret die Fugen mit Kütt, damit dasselbe Luft halte. In F aber befestiget einen Hahn, welchen ihr verschliessen könnet. Auf eine Seite des gläsernen Prismatis küttet eine Schraubenmutter, worinnen ihr verschiedene Vergrösserungsgläser, welche in einer Schraube eingefasset sind, befestigen könnet. Blaset darauf mit dem Munde so viel Luft hinein als möglich ist und verschliesset den Hahn. Setzet alsdenn ein Licht hinter das Prisma und befestiget in der Schraubenmutter ein Glas, welches auf beyden Seiten erhaben und 1 bis 2 Pariserlinien in Diameter hat, so werdet ihr, wenn durch den erösneten Hahn die Luft langsam heraus gelassen wird, die alsdann zum Vorschein kommenden Dünste (§. 22.) sehr wohl einzeln betrachten können.

2. Vergleichet alsdenn ihren Diameter nach den Augenmaaß mit der Dicke eines Haars, dessen Diameter euch schon bekannt ist, so werdet ihr aus dieser Verhältniß die Grösse des Dunstbläsgens finden können. W. Z. E.

Andere Art.

Setzet eine Tasse mit warmen Coffee an ein Fenster, damit das Licht wohl auffallen

könne.

könne. Richtet alsdenn ein zusammengesetztes Vergrösserungsglas, dessen Objectiv einen etwas langen Diameter hat, schief dagegen und verhütet, daß dasselbe nicht von den aufsteigenden Dünsten anlauffe, so werdet ihr nicht allein die Grösse der Dünste durch die Vergleichung mit einem Haar sehr genau finden, sondern auch die Erzeugung und langsame Absonderung derselben von dem Wasser sehr wohl observiren können.

Die 1. Anmerckung.

§. 50. Ich habe nach der ersten Art den Diameter eines Dunstbläsgens, da solches eben die letzte grüne Farbe nach Herauslassung der zusammengepreßten Luft vorstellte (§. 22.) durch ein Vergrösserungsglas, welches eine Sache im Durchmesser 48 mal vergrössert, mit der Dicke eines Haares, welches $\frac{1}{300}$ eines Pariser zolls im Diameter hatte, verglichen und seine scheinbare Grösse 4 mahl grösser befunden, als den Diameter des Haars, wie man es mit blossen Augen sahe. Folglich hielt der Diameter des Dunstbläsgens $\frac{1}{3600}$ eines Pariserzolls oder $333\frac{1}{2}$ VIII.

Die 2. Anmerckung.

§. 51. Wenn ihr aus dem gläsernen Prismate durch den Hahn mit den Munde die Luft herausziehet, so könnet ihr auch durch das Vergrösserungsglas sehen, daß die Dunstbläs-

bläsgen unter dem Auspumpen mercklich grösser werden.

Die 2. Aufgabe.

§. 52. Die Dicke des Häutgens der Dunstbläselein ausfindig zu machen.

Auflösung.

Weil dünne Scheibgen von durchsichtigen Materien Farben vorstellen und diese sich nach der Dicke desselben verändern, so kan man vermöge derjenigen Tabelle, welche der grosse Newton (Optic. L. II. P. II. n. 8.) aus sehr vielen Observationen dererjenigen Farben, welche von dünnen Wasserhäutgens reflectiret werden, deren Dicke von ihm sehr genau ausgemessen worden, verfertiget hat, auch die Dicke des Häutgens von denen Dunstbläslein durch die Farben, welche sie reflectiren, ausfindig machen. Die Tabelle ist folgende:

Die Dicke eines wässerichten Häutgens in 1000000 Theilen des londonschen Zolles.		
Farben der ersten Ordnung.	Dunckelschwartz	$\frac{3}{8}$
	Schwartz	$\frac{3}{4}$
	Schwärzlich	$1\frac{1}{2}$
	Himmelblau	$1\frac{4}{5}$
	Weiß	$3\frac{7}{8}$
	Gelb	$5\frac{1}{3}$
	Goldgelb	6
	Roth	$6\frac{3}{4}$

Der 2ten Ordnung.	Violet	$8\frac{3}{8}$	
	Indigblau		$9\frac{5}{8}$
	Himmelblau	$10\frac{1}{2}$	
	Grün		$11\frac{1}{3}$
	Gelb	$12\frac{1}{5}$	
	Goldgelb		13
	Hellroth	$13\frac{1}{4}$	
	Scharlachroth		$14\frac{3}{4}$
Der 3ten Ordnung.	Purpur	$15\frac{3}{4}$	
	Indigblau		16_{7}
	Himmelblau	$17\frac{11}{20}$	
	Grün		$18\frac{9}{10}$
	Gelb	$20\frac{1}{3}$	
	Roth		$21\frac{3}{4}$
	Blaulichroth	24	
Der 4ten Ordnung.	Blaulichgrün	$25\frac{1}{2}$	
	Grün		$26\frac{1}{2}$
	Gelbgrün	27	
	Roth		$30\frac{1}{4}$
Der 5ten Ordnung.	Grünlichblau	$34\frac{1}{2}$	
	Roth		$39\frac{1}{8}$
Der 6ten Ordnung.	Grünlichblau	44	
	Roth		$48\frac{1}{4}$
Der 7ten Ordnung.	Grünlichblau	$53\frac{1}{4}$	
	Blaßroth		$57\frac{5}{4}$

2. Wenn

2. Wenn ihr also acht gebet aus was vor einer Reihe das Dunstbläsgen seine Farbe reflectiret, (l. c. Prop. VII. P. III. Lib. II.) so dürfet ihr dieselbe nur in der Tabelle aufsuchen, so werdet ihr dabey die Dicke des wässerigten Häutgens in 1000000 Theilen des londonschen Zolles finden. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

§. 53. Aus was vor einer Reihe die Dünste ihre Farben reflectiren könnet ihr aus der Ordnung, in welcher die Farben in den 4. 5. Experiment (§. 22. 24.) auf einander folgen ohne einzige Schwierigkeit ausfindig machen. Die letzte Farbe, welche die Dünste in der 4 Erfahrung (§. 22. n. 2.) nach Herauslassung aller hinein gepreßten Luft reflectiren, ist die grüne Farbe aus der 4 Reihe, welche die Dicke des Häutgens $\frac{25\frac{1}{2}}{1000000}$ des londonschen Zolles angiebet. Es ist daher die Dicke des wässerigten Häutgens der Dünste, welche in unserer Luft schweben, bey nahe $\frac{1}{40000}$ eines Zolls.

Die 2. Anmerckung.

§. 54. Es ist gewiß eine recht artige Sache mit denen Farben, welche von denen Wasserblasen und andern sehr dünnen und durchsichtigen Scheibgens reflectiret werden, und weil die Erklärung derselben, welche so gar leicht nicht ist, nur hin und wieder in des

New-

Newtons Optic stückweise anzutreffen ist, so wird nicht undienlich seyn solche zu desto besserer Einsicht der vorhin gemachten Rechnung mit beyzufügen. Wenn nemlich ein Lichtstrahl A auf eine Wasserblase in E sehr schief auffällt, so wird er bey nahe um $\frac{1}{4}$ Theil des Einfallswinckels AEN gegen den Perpendickel EC in F gebrochen, woselbst er zum Theil reflectiret wird und in G wiederum in die Luft fährt. Weil er aber in G starck von den Perpendickel MC weggebrochen wird und der Lichtstrahl A aus verschiedenen Farben bestehet, worunter die blaue die geringste, die rothe aber die stärckste Kraft sich fortzubewegen besitzet, so wird der blaue Strahl stärcker von den Glase angezogen und muß folglich auch weiter von dem Perpendickel MC weggebrochen werden, als der rothe. Auf diese Art wird der Lichtstrahl in 7 Farben zerstreuet. Wenn aber das wässerigte Häutgen etwas dick ist, so ist auch der Reflexionswinckel OFG = OFE Tab. II. Fig. 8. sehr groß und der Strahl fället in G sehr schief auf. Weil nun der violette Strahl ohnedem wenig Kraft besitzet und dieselbe noch dazu durch das schiefe Auffallen in G vermindert wird, so wird er gantz reflectirt nach P und es gehen nur die rothen Strahlen und welche ihm sehr nahe kommen in G durch. Auf diese Art wird die 5. 4 und 3. Reihe Farben durch verschiedene Mischungen mit einander hervorgebracht, worinnen die rothe die stärckste

Tab. II. Fig. 7. 8.

Tab. II. Fig. 8.

ist. Ist aber das Häutgen sehr dünne, so wird auch der Reflexionswinckel GFO = EFO Fig. 7. kleiner und die Strahlen fallen nicht so schief in G auf. Daher besitzet der violette und blaue Strahl auch noch Kraft genug sich in G durch zu bewegen und alsdenn wird die 2. und 1. Reihe Farben vorgestellet, in welchen die blaue die stärckste ist, weil der rothe Strahl wegen seiner grössern Kraft schon in F grösten Theils durch gegangen ist. Die Music giebt uns hierinnen auch einige Erläuterung: Denn diese Ordnungen der Farben verhalten sich eben so gegen einander, als die Octaven auf dem Clavier, und die Farben in einer jeden Ordnung wie die Tone zwischen den Octaven, werden auch auf eine ähnliche Art hervor gebracht. Denn indem der Sonnenstrahl das durchsichtige Scheibgen im Durchfahren in eine zitternde Bewegung setzt, deren Geschwindigkeit sich aber nach der Dicke des Scheibgens richtet; so wird derjenige Farbenstrahl, welcher in seiner Geschwindigkeit mit der zitternden Bewegung des Scheibgens übereinkommt, am stärcksten reflectiret, die andern aber werden mehr durchgelassen. Auf eben diese Art lassen sich auch die Farben derer dünnen Scheibgen von Frauenglase und die Farben aller Cörper erklären, indem alle kleinsten Theile der Cörper durchsichtig sind und eine gewisse Farbe, welche ihrer Dicke gemäß ist, reflectiren, wie man solches durch ein Vergrösserungsglas deutlich wahrnehmen kan.

Die 3. Aufgabe.

§. 55. Aus der gegebenen Dicke des wässerigten Häutgens CR des Dunstbläsleins, welches von Luft leer ist, den Diameter des Dunstbläsgens CD, wenn es von leichterer Art, als die Luft, seyn soll, zu finden. Tab. II. Fig. 9.

Auflösung.

Weil sich die besondere Schweere des Wassers wie 922 zu 1 verhält, so muß der Cubus des Diameters von dem Dunstbläsgen bey nahe 1000 mal grösser seyn, als der Cubus des Wassertröpfgens, aus dem das Dunstbläslein entstanden ist, wenn es von leichterer Art, als die Luft, seyn soll.

2. Weil auch der cörperliche Inhalt des wässerigten Häutgens dem cörperlichen Inhalt des Tröpfgens, daraus es entstanden, gleich ist, so nehmet diesen als eine Einheit an und ziehet den Cubum der Einheit von dem Cubo des Diameters des Dunstbläsgens ab, so bleibet der Cubus des Diameters der Höhlung RH übrig.

3. Aus diesen beyden Cubis, der Höhlung und des ganzen Bläsgens, ziehet die Cubicwurzeln aus, welche den Diameter der Höhlung RH und der äussern Rundung CD anzeigen werden.

4. Ziehet diese beyden Diameters von einander ab, halbiret die Differentz und dividiret durch dieselbe den Diameter des Bläsgens CD,

CD, ſo habet ihr die Verhältniß der Dicke des Häutgens CR zu den Diameter des Bläsgens CD, welches von leichterer Art, als die Luft iſt.

5. Inferirt: Wie ſich verhält 1 zu der gefundenen Verhältniß, ſo verhält ſich auch die bekante Dicke des wäſſerigten Häutgens CR (§. 53.) zu den Diameter des gantzen Dunſtbläsgens CD, welches, wenn es von Luft leer, von leichterer Art, als dieſelbe iſt. W. Z. T.

Z. E. Es ſey

Der Diameter und Cubus des Tröpfgens $=$ 1
ſo iſt der Cubus des Bläsgens $=$ 1000

der Höhlung $=$ 999

Die Cubicwurtzel von 1000 $= 10 =$ CD
von 999 $= 9\frac{996}{1000} =$ RH (n.2.)

Die halbe Differentz $= \frac{2}{10000} = \frac{1}{3000}$

ſo iſt CR : CD $= 1 : 5000 = 30 : 150000$ (n.4.)

Der 10 Lehrſatz.

§. 56. Die Dunſtbläsgens, welche in der Luft ſchweben, ſind inwendig mit Luft erfüllet.

Beweiß.

Mariotte hat durch ein beſonderes Experiment (Eſſ. de la Nature de l'air p. 97) erwieſen, daß eine ziemliche Menge Waſſers, woraus man alle Luft durch die Luftpumpe und und durchs Sieden getrieben, binnen 3 oder 4

Tagen

Tagen völlig wiederum mit Luft erfüllet sey. Es muß sich also die Luft in die Zwischenräumgens des Wassers hinein bewegen und dieselben erfüllen können. Gesetzt also, daß das Dunstbläsgen, indem es von dem warmen Wasser aufsteiget, nur mit Feuertheilchen, oder einer andern subtilen Materie (§. 19 & Wolf. Phys. §. 249.) erfüllet sey, so wird sich doch in kurtzer Zeit die Luft in die Zwischenräumgens des wässerigen Häutgens vermöge der anziehenden Kraft der Wassertheilchen hinein bewegen; und weil dieselbe elastisch ist und von der subtilen Materie in der Höhlung des Dunstbläsgens keinen Widerstand findet, so wird dieselbe eben so wohl aus den Zwischenräumgens des wässerigten Häutgens in die Höhlung des Bläsgens übergehen, als sich die Luft aus den Wasser unter einen luftleeren Recipienten beweget. Weil nun die Dicke des wässerigten Häutgens überaus klein ist (§. 53.) so wird auch die Höhlung der Dunstbläsgen in sehr kurtzer Zeit mit Luft angefüllet seyn. W. Z. E.

Der 11. Lehrsatz.

§. 57. Die aufsteigenden Dünste sind von schwererer Art, als die Luft.

Beweiß.

Die Verhältniß der Dicke des wässerigten Häutgens eines Bläsgens, welches in einen 1000 mal grössern Raum, als das Tröpfgen, woraus es erzeuget, ausgebreitet ist, verhält sich

zu den Diameter des Bläsgens wie 1 zu 5000 (§. 55.) Die Dicke des wässerigten Häutgens aber der Dünste, welche die grüne Farbe aus der 3 Reihe reflectiren, habt ihr 30VIII groß befunden. Wenn daher diese Dünste von leichterer Art, als die Luft seyn solten; so müste der Diameter derselben 150000VIII = 30. 5000 groß seyn. Da aber der Diameter eines ziemlich dicken Haars nur 400VIII ausmacht, so müste ein solches Dunstbläsgen 300 mahl dicker, als ein Haar seyn. Da nun dieses wieder alle Erfahrung ist und die Dicke derer Dunstbläsgens nur 333VIII beträgt, so müssen die Dünste nicht in eine so grosse Blase ausgedehnet seyn, daß sie von leichterer Art, als die Luft, wären. W. Z. E.

II. Wenn die Dunstbläsgen von leichterer Art, als die Luft seyn sollten, so müste die Höhlung derselben von Luft leer, oder doch nur mit verdünter Luft erfüllet seyn. Ihr habt aber gesehen, daß die Höhlung derselben gleich nach ihrer Erzeugung durchaus mit Luft erfüllet wird. (§. 56.) Folglich müssen auch die aufsteigenden Dünste von schwererer Art seyn, als die Luft. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 58. Weil die Rechnung zu dem ersten Beweiß auf das richtigste gemacht worden, so wird auch an der Gewißheit dieses Lehrsatzes, welcher sonst unter denen Naturkündigern der gröste Zweifelsknoten gewesen ist, niemand zweifeln.

Der

Der 4. Lehnsatz.

§. 59. Der Wiederstand derer flüßigen Materien gegen die Cörper, welche sich darinnen bewegen, verhält sich bey nahe, wie ihre besondere Schweere.

Beweiß.

Der Wiederstand der flüßigen Materien rühret gröstentheils von den festen Theilen derselben her. Je mehr also eine flüßige Materie feste Theile besitzet, je grösser muß auch der Wiederstand seyn. Nun aber verhält sich die Menge der festen Theile der Cörper gegen einander wie ihre besondere Schweere. Folglich muß sich auch der Wiederstand der flüßigen Materien bey nahe wie ihre besondere Schweere verhalten. W. Z. E.

Zusatz.

§. 60. Daher muß der Wiederstand der Luft bey nahe 1000 mahl kleiner, als der Wiederstand des Wassers seyn.

Die 7. Erfahrung.

§. 61. Nehmet reines Quecksilber, presset es durch ein dichtes Leder, lasset es auf ein weites Glas, welches mit reinen Wasser gefüllet ist, fallen, so werdet ihr wahrnehmen, daß viele kleine Kügelgens von Quecksilber, welche wegen ihrer gar geringen Schweere den Wiederstand

stand des Wassers nicht überwinden können, auf der Oberfläche desselben liegen bleiben. Wenn ihr nun die Grösse eines solchen Kügelgens durch ein Vergrösserungsglas ausmesset, so werdet ihr finden, daß solche noch nicht $\frac{1}{100}$ eines Zolls betrage. Hieraus findet ihr die Schweere eines Quecksilbertheilgens, welche den Wiederstand des Wassers nicht überwinden kan und ohngefehr $\frac{1}{300}$ eines Grans ausmachet.

Der 1. Zusatz.

§. 92. Weil der Wiederstand der Luft 1000 mahl kleiner ist, als der Wiederstand des Wassers, so darf die Schweere eines Quecksilbertheilchens, welche den Wiederstand derselben nicht überwinden kan, nicht über $\frac{1}{30000}$ eines Grans ausmachen, dessen Diameter alsdenn ohngefehr $\frac{1}{1000}$ eines Zolls betragen wird.

Der 2. Zusatz.

Weil das Wasser 14 mahl leichter als das Quecksilber, so darf ein Wassertheilchen nicht mehr, als $\frac{1}{10000}$ eines Zolls, oder IIOOVIII in Diameter haben, wenn es den Wiederstand der Luft nicht überwinden, sondern darinnen hangen bleiben soll.

Die

Die 4. Aufgabe.

§. 63. Aus den gegebenen halben Diameter des Dunstbläsgens CF und der Lufttheilchen AF die Anzahl der Berührungspuncte, vermittelst welcher das Dunstbläsgen mit den Lufttheilchen zusammen hänget; oder die Anzahl derer Lufttheilchen, welche das Dunstbläsgen von aussen umgeben, zu finden. Tab. II. Fig. 10.

Auflösung.

1. In den rechtwinckelichten Triangel CAD ist euch bekannt die Seite CA und AD = AF. Wenn ihr nun AD als den Tangenten annehmet, so könnt ihr daraus den Winckel ACD finden.

2. Diesen dupliret, damit ihr den Winckel DHC bekommet, und dividiret dadurch 360°, so habet ihr die Anzahl der Seiten des Vielecks HD, DB 2c. oder die Anzahl der Lufttheilchen, welche den grösten Circul der Kugel umgeben.

3. Dividiret durch den Diameter des Lufttheilchens das Duplum der Linie CA und multipliciret durch den Quotienten die Anzahl aller Lufttheile, welche die Peripherie des Bläsgens umgeben, so habet ihr die Anzahl aller Berührungspuncte auf der Oberfläche des Dunstbläsgens mit den Lufttheilchen, oder

die Anzahl der Lufttheile, welche das Dunstbläsgen einschliessen. (Wolff. Auszug. §. 207. Geometr.) W. Z. E.

Z. E. Es sey CF = $\frac{333}{2}$ VIII (§. 10.) = 166VIII
FA = $\frac{1}{200000}$: 2 (§.20.) = 30VIII

CF † FA = 196

Log. Sin. tot. 10. 0000000 }
Log. FA 1. 4771212 }
Log. CF † FA 2. 2922561

Log. Tang. C. 9. 1848651, welchen in den Tafeln am nächsten kommt der Logarithmus Tangentis von 80, 40′. Demnach ist der Winckel ACD 80, 40′, der Winckel DCH aber 17°, 20′,

aus diesen findet ihr

3600 = 2160 | 0′ }
17, 20′ = 104 | 0 } 20 die Anzahl der Lufttheilchen an dem grösten Circul
80

CF † FA = 196
2
2 FA = 39² } 6½ Anzahl der Luft-
60 } 20 theile am Diam.
10
120

130 Anzahl aller Lufttheile

theile, welche das Dunstbläsgen einschliessen.

Die 5. Aufgabe.

§. 64. Aus dem gegebenen Diameter des Dunstbläsgens und der Dicke des wässerigen Häutleins die Schweere desselben zu finden.

Auflösung.

1. Ziehet die doppelte Dicke des Häutgens von dem Diameter des Dunstbläsgens ab, so habt ihr den Diameter der Höhlung.

2. Vermittelst dieser beyden Durchmesser suchet den cörperlichen Inhalt, sowol des Bläsgens, als der Hölung, und ziehet dieselben von einander ab, so habt ihr den Inhalt des wässerigten Häutleins.

3. Wenn euch nun die Schweere eines Cubiczolls Wassers bekannt ist, so könnet ihr durch die Regel detri auch die Schweere des Dunstbläsgens ausfündig machen.

Z. E. Die Schweere eines pariser Cubiczolls Wassers beträgt 385 Gran und der Diameter des Bläßgens 333 VIII, so ist dessen Cubus 36926037; folgends

500 - 157 - 36926037

157

258482259

184630185

36926037

57973878 | 09 | 19324626VIII Inhalt des Bläsgens

3 | 00

27

9

7

13

18

7

18

Diameter des Bläsgens 333VIII

Doppelte Dicke des Häutleins 60

273 Diameter der Höhlung

500 - 157 - 20346417 Cubus d. Diam. d. Höhlung

157

142424919

101732085

20346417

31943874 | 69 | 10647958VIII Inh. d. Höhle

8 | 00 | 19324626 Inh. d. Bläsgens

8676668 Inh. d. Häutleins

19

14

23

28

17

24

VIII VIII
1728000000000000000000 - 8676668 - 3850000000000000 Billio-
3850000000000000 nen Theile
von einen Gran.

43383340
69413344
26020004

33405 17 | 18000000000000000 | 1933
1728 | 00000000000000000 |

16125
15552

5731
5184

5477
5184

293

Folglich ist die Schweere des Dunstbläsgens

$$\frac{1933}{100000000000000} = \frac{1}{517330574} \text{ Gran}$$

Zusatz.

§. 65. Wenn euch der Inhalt des wässerigen Häutgens von einem Dunstbläsgen bekant ist, so könnet ihr daraus den Diameter des Tröpfgens finden, daraus das Dunstbläsgen entstanden. (Wolff. Auszug. §. 209. Geom.) Z. E.

157 - 300 - 8676668 VIII Inhalt des Håutgens
300

157) 2603000400) 16570620 Cubus d. Diam.

1033
942

910
785

1250
1099

1510
1413

974
942

320
314

60

Dessen Cubicwurtzel ist 254 VIII; demnach ist der Diameter des Tröpfgens, daraus das Dunstbläßgen entstanden 254 VIII.

Die 6. Aufgabe.

§. 66. Die Anzahl der Dunsttheilchen, welche aus einer gegebenen Menge Wassers entstehen können, ausfündig zu machen.

Auflösung.

Wenn euch die Schweere des Wassers gegeben ist, so dividiret dieselbe durch die Schweere eines Dunstbläßgens (§. 64.) so bekommt ihr die Anzahl aller Dunsttheilchen, welche aus der gegebenen Menge Wassers entstehen können.

Z. E. Die Schweere eines Wassertropfens

beträgt

beträgt ohngefehr 1 Gran, folglich wird ein Wassertropfen in 517330574 Dunsttheilchen verwandelt (§. 64.)

Anmerckung.

§. 67. Aus dieser kleinen Theilung eines Wassertropfens, wodurch er in einen sehr grossen Raum ausgebreitet wird, lässet sich die Elasticität der Dünste, wovon man in den neuern Zeiten erstaunliche Proben gemacht hat, einiger massen begreiflich machen, da über dieses noch ein jedes Dunstbläsgen wiederum mit Luft angefüllet ist (§. 56.) welche ebenfalls eine grosse Elasticität besitzet und durch die Wärme ausgedehnt wird.

Der 5. Lehnsatz.

§. 68. Die Kraft, womit ein Cörper in einer flüßigen Materie in die Höhe steiget, ist dem Unterschiede ihrer besondern Schweere gleich.

Beweiß.

Ein jeder Cörper verlieret in einer flüßigen Materie so viel von seiner Schweere, als der Theil der flüßigen Materie wiegt, welchen er aus der Stelle treibt. (per princip. hydrostat.) Folglich wird ein leichterer Cörper mit einer Kraft darinnen in die Höhe getrieben, welche der Schweere der flüßigen Materie, welche von dem Cörper aus der Stelle getrieben wird, gleich ist. Weil aber der Cörper vermöge seiner Schweere dieser Kraft widerstehet, so muß man die Schweere desselben

ben von der Schweere der flüßigen Materie abziehen, wenn man die Kraft wissen will, womit er in derselben in die Höhe steiget. Folglich ist dieselbe dem Unterschiede ihrer besondern Schwere gleich. W. Z. E.

Die 8. Erfahrung.

§. 69. Nehmet einen eisernen Drat oder ein Stück von einer gläsernen Röhre in der Dicke eines Federkiels und ½ Fuß lang; machet dasselbe an dem einen Ende glüend und haltet es horizontal in der Luft, so wird das glüend gemachte Ende kalt werden, ohne daß das andere Ende sonderlich warm wird. Wenn ihr aber den Drat perpendicular haltet, so, daß das glüende Ende unten ist, so wird das oberste Ende in kurzer Zeit so heiß werden, daß ihr solches mit den Fingern nicht werdet erleiden können.

Zusatz.

§. 70. Weil das andere Ende des Drats nur alsdenn heiß wird, wenn ihr ihn perpendicular hänget, nicht aber, wenn ihr ihn horizontal haltet, so müssen die Feuertheilchen ausser der Bewegung nach den kältern Ort (§. 93.) in Cörpern von schwererer Art auch be-

stän-

ständig eine Bemühung anwenden sich in die Höhe zu bewegen.

Der 12. Lehrsatz.

§. 71. Die Dünste, welche von dem Wasser aufsteigen, werden durch die sich in die Höhe bewegenden Feuertheilchen und Luftbläsgens von dem Wasser abgesondert, nach diesen aber durch die über dem Wasser von der Wärme ausgebreitete und in die Höhe steigende Luft mit fortgenommen, und endlich nach Art der Solution bis in die obere Gegend der Luft gebracht und darinnen erhalten.

Beweis.

1. Wenn das Wasser warm ist, so steigen nicht allein kleine Bläßgen, welche mit einer subtilen elastischen Materie, so die Feuertheilchen mit sich führet, erfüllet sind, in die Höhe, sondern es wird auch die Luft, welche in den Zwischenräumgens des Wassers befindlich ist, ausgedehnet, und formiret kleine Blasen, welche, weil sie von leichterer Art sind, in dem Wasser in die Höhe steigen. Diese Bläßgens, wenn sie an die äussere Fläche des Wassers kommen, so nehmen dieselben wegen der zusammenhängenden Kraft derer Wassertheilchen ein wässerigtes Häutlein mit sich. (§. 15.) Weil nun diese Bläßgen mit gleichförmig vermehrter

Geschwindigkeit in die Höhe steigen, (§. 34.) so bekommen sie dadurch eine grosse Gewalt und reissen das wässerigte Häutlein von der Oberfläche des Wassers loß, worauf sich das Häutgen wegen der anziehenden Kraft der Wassertheile unten zusammen zieht und weil diese anziehende Kraft an allen Orten gleich ist, so muß dieses Häutgen eine kugelrunde Gestalt gewinnen. Auf diese Art wird also das Dunstbläßgen durch die aufsteigenden Feuertheilchen und Luftbläselein von dem Wasser abgesondert. Welches das erste war.

2. Wird auch die Luft über den Wasser, wenn es kochet, um $\frac{1}{3}$, von der Sonne aber nur um $\frac{1}{7}$ ausgedehnt. Sie wird daher von leichterer Art, als die Luft auf den Seiten des Wassers herum und steigt mit einer Kraft, welche den dritten oder siebenten Theil ihrer Schweere gleich ist (§. 68.) mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe. (§. 34.) Weil nun ein Dunstbläßgen aus einen Tröpfgen besteht, dessen Diameter nur 254VIII und also bey weitem noch nicht 1100VIII beträgt und über dieses wegen der grossen Anzahl der Berührungspuncte (§. 63.) mit der Luft sehr starck zusammenhänget, so kan es durch seine geringe Schwere der Gewalt der Luft, welche sie durch die Geschwindigkeit erhalten, nicht wiederstehen (§. 63.) sondern muß sich mit derselben mit gleichförmig vermehrter Geschwindigkeit in die Höhe bewegen. Welches das andere war.

3. Wenn

3. Wenn aber die in die Höhe steigende Luft ihre Wärme nach gerade verlohren, und ihre Bewegung aufgehört, so müssen alsdenn die Dünste nach Art der Solution weiter in die Höhe steigen. Indem nemlich durch die immer aufs neue aufsteigenden Dünste die untersten Lufttheilchen AA, womit ein Dunstbläßgen P umgeben ist, getrennet werden, so wird der Winckel APA, unter welchen die Lufttheilchen AA in das Dunstbläßgen P würcken, grösser als der Winckel EPE, unter welchem die Lufttheilchen EE das Dunstbläßgen P an sich ziehen. Weil nun zwey zusammengesetzte bewegende Kräfte eine desto grössere Gewalt haben, je kleiner der Winckel ist, den sie einschliessen, so muß das Dunstbläßgen der anziehenden Kraft dem Lufttheilchen EE folgen und sich nach der Diagonallinie PO noch weiter in die Höhe bewegen. Dieses wird so lange fortdauren, bis die Lufttheilchen in der obern Gegend mercklich grösser werden, als die in der untern, denn alsdenn kan ein Dunstbläßgen nicht mehr von so viel Lufttheilchen eingeschlossen und also nicht mehr so starck von denselben angezogen werden, indem die anziehende Kraft desto geringer ist, je weniger Berührungspuncte da sind. Folglich wird die Schweere des Dunstbläßgens in Ansehung der verminderten anziehenden Kraft grösser und kan nicht weiter in die Höhe steigen, sondern bleibt in derjenigen Gegend der Luft han-

Tab. I. Fig. 5.

gen, wo die anziehende Kraft der Lufttheile der Schweere des Dunstbläßgens gleich ist. Also werden die Dünste nach Art der Solution, welche oben (§ 47.) weitläufftiger erklärt worden, bis in die obere Gegend der Luft gebracht und darinnen erhalten. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 72. Auf eben diese Art gehet auch die Transspiration derer Pflantzen ingleichen der Menschen und Thiere von statten, indem bey denen letztern durch den Kreislauf des Geblüts beständig eine grosse Wärme hervorgebracht wird. Weil aber hier die wässerigten Dünste zugleich mit schwefelichten und saltzigten Theilen vermischt sind, so pflegen diese Ausdünstungen einen Geruch von sich zu geben.

Der 1. Zusatz.

§. 73. Weil die Dunstbläßgen zum Theil von derjenigen subtilen elastischen Materie, welche die Feuertheilchen mit sich führt, hervorgebracht werden, (§. 16. 71. n. 1.) so wird auch das Wasser welches von aller Luft gereiniget ist, dem ohngeachtet noch ausdunsten können.

Der 2. Zusatz.

§. 74. Da auch die Feuertheilchen ausser der Bewegung nach dem kältern Ort in dem Wasser, weil es von schwererer Art ist, beständig in die Höhe steigen, (§. 70.) so wird das Wasser, wenn es gleich mit der Luft gleichen

chen Grad der Wärme hat, dennoch ausdünsten müssen.

Der 3. Zusatz.

§. 75. Weil die Feuertheilchen und Luftbläselein in dem Wasser desto häufiger in die Höhe steigen, je heisser das Wasser ist, und die Oberfläche des Wassers, wenn es kochet, durch die Blasen noch vermehret wird, so muß auch auch alsdenn die Ausdünstung geschwinder von statten gehn.

Anmerckung.

§. 76. Man darf nicht vermuthen, daß, wenn die Dünste durch die Luftbläschen von dem Wasser abgesondert würden, die Ausdünstung alsdenn geringer seyn müßte, wenn das Wasser kochte; indem alsdenn die Luftblasen viel zu starck ausgedehnet würden, als daß sie ein Dunstbläßgen abgeben könnten. Denn wenn eine solche grosse Blase zerspringt, so wird die alsdenn sich zertheilende Luft mit den kleinen Theilen des zersprungenen wässerichten Häutleins umgeben werden, und sehr viele kleine Bläsgens wieder formiren, wie man solche bey dem kochenden Wasser deutlich sehen kan.

Der 4. Zusatz.

§. 77. Weil die Luft über dem dunstenden Wasser nur eine gewisse Anzahl Dünste in sich neh-

nehmen kan, so wird die Ausdünstung desto geschwinder von statten gehen, je mehr die Luft über dem Wasser bewegt wird, oder wenn windigtes Wetter ist; indem alsdenn immer andere Luft, welche noch nicht so sehr mit Dünsten angefüllet ist, an ihre Stelle kömmt, welche die aufsteigenden Dünste mit fortführen kan.

Der 5. Zusatz.

§. 78. Weil die Feuertheilchen eine desto grössere Geschwindigkeit und Gewalt bekommen, je länger sie in dem Wasser in die Höhe steigen (§. 34.) so wird auch das Wasser in einem hohen Gefäß geschwinder als in einem niedrigen ausdunsten müssen.

Anmerkung.

§. 79. Muschenbroeck hat angemerckt, daß sich die Geschwindigkeit der Ausdünstung in verschiedenen Gefässen verhalte wie die Cubicwurtzel derer Höhen des Wassers in den Gefässen.

Der 6. Zusatz.

§. 80. Da kein Cörper auf unserer Erde vollkommen kalt ist, sondern allezeit noch einige Feuertheilchen bey sich hat, so werden auch alle kalte Cörper z. E. das Eiß noch ausdunsten müssen.

Anmerckung.

§. 81. Aus dieser Ursach pfleget das Wasser im Winter zu rauchen; denn weil die Luft ihre Wärme eher verliehrt, als das Wasser, (per princip. phys.) so müssen nicht allein die Feuertheilchen aus dem Wasser schnell in die kalte Luft übergehen, sondern es wird auch zugleich die Luft aus den Zwischenräumleins des Wassers, indem solches gefrieren will, in Gestalt kleiner Bläßgen heraus getrieben, wodurch alsdenn häufige Dünste hervorgebracht werden.

Der 7. Zusatz.

§. 82. Da die Schweere der Cörper, wie Newton erwiesen, abnimmt, wie das Quadrat der Distantz von dem Mittelpunct der Erden zunimmt, so werden die Dünste in der Luft sehr hoch steigen können, ehe die anziehende Kraft der Lufttheilchen in der obern Gegend geringer wird als die Schweere des Dunstbläßgens, indem solche beständig abnimmt, je höher dasselbe steiget.

Die 1. Anmerckung.

§. 83. Eine Menge solcher Dünste, welche in der obern Gegend der Luft schweben, sehen wir wegen der weiten Entfernung unter einem sehr kleinen optischen Winckel, daher scheinen sich die Dünste unter einander zu berühren und werfen das Licht häufig zu unserm

sern Auge zurück und stellen eine Wolcke vor.

Die 2. Anmerckung.

§. 84. Ich habe durch trigonometrische Ausmessungen befunden, daß die Höhe der Wolcken bey uns nicht über eine Meile betrage. Von den Dünsten aber, welche den Nordschein vorstellen, hat Halley durch Rechnung ausfindig gemacht, daß sie über 15 Meilen hoch von der Erden seyn müssen.

Der 8. Zusatz.

§. 85. Weil die Dünste mit der Luft, worin sie schweben, einen gleichen Grad der Wärme besitzen und diese niemahls aller Wärme beraubt ist, so werden auch die Dünste, welche in der Luft befindlich sind, vermöge der Feuertheilchen, mit welchen sie zusammenhängen, iederzeit sich nach dem kältern Ort bewegen müssen.

Anmerckung.

§. 86. Hieraus lässet sich die Destillation begreiflich machen. Wenn sich nemlich die in denen Gefässen auffsteigenden Dünste vermittelst derer Feuertheilchen, so in ihrer Höhlung eingeschlossen sind, gegen die Seiten des Glases, welche durch die äussere Luft allezeit etwas erkältet werden, bewegen, so gehen die Feuertheilchen durch die Zwischenräumlein des Gla-

fes in die äussere kalte Luft hinüber und lassen das wässerigte Häutlein inwendig am Rande des Glases zurück, durch deren zusammenfliessen Tropfen entstehen.

Die 9. Erklärung.

§. 87. Auf der See und in den Ländern, welche nahe an der See liegen, findet man noch eine gantz besondere Art, wie die Wassertheilchen in die obere Gegend der Luft gelangen. Wenn nemlich zuweilen zwey starcke Winde aus einander entgegen gesetzten Gegenden wehen, so werden die Wolcken dadurch zusammen getrieben und in grobe Dünste verwandelt, wovon ein Theil sich bis auf das Meer oder auf die Erde niederläßt und die Gestalt eines abgekürtzten Kegels Tab.II. erhält, dessen Grundfläche oben an der Fig. II. Wolcke hängen bleibet. Diese Wolckensäule wird durch die zwey einander entgegengesetzten Winde überaus schnell um ihre Axe gedrehet und mit demjenigen Winde, welcher der stärckste ist, fortgetrieben. Man hat bemerckt, daß eine solche Wolckensäule inwendig hohl und wegen der schnellen Umdrehung gleichsam Schneckengänge habe. In dieser hohlen Wolckensäule steiget das Wasser mit einer wirbelförmigen Bewegung in die Höhe, als wenn es kochte. Von

auſſen fliegen ſehr viel Waſſertropfen ab und machen gleichſam einen Regen. Wenn ſie denen Schiffen zu nahe kommt, ſo ziehet ſie entweder die Menſchen und andere Sachen aus den Schiffen mit in die Höhe oder ſie ſtürtzt in das Schif nieder und verſencket ſolches. Wenn ſie aber durch den Wind übers Land getrieben wird, ſo nimmt ſie alle leichte Cörper, welche in ihre Höhlung kommen, mit ſich. Die gröſten Bäume werden durch dieſelbe mit der Wurtzel ausgeriſſen und die dickſten Aeſte zerbrochen. Wenn ſie über ſandigtes Land geht, ſo wird der Sand in derſelben in die Höhe gezogen und ein tiefer Graben gemacht. Eine ſolche Wolckenſäule wird mit einem ſehr groſſen Geräuſch fortgetrieben und endlich entweder wiederum in die Höhe gehoben, worauf ein grauſamer Platzregen erfolget; oder ſie ſtürzt nieder, da alsdenn alles mit Waſſer bedecket wird. Wenn die Schiffer einer ſolchen Wolckenſäule zu nahe kommen, ſo pflegen ſie mit groben Geſchütz durch dieſelbe zu ſchieſſen, damit ſie deſto eher niederſtürzen oder ſich in die Höhe ziehen möge. Die Holländer nennen ſie Hoozen. die Engelländer Waterſpouts, die Franzoſen Trombes de mer, bey uns aber nennt man ſie eine Waſſerhoſe.

Die

Die 10. Erfahrung.

§. 88. Verfertiget aus Blech einen hohlen abgekürzten Kegel, dessen grössere Grundfläche offen ist, befestiget denselben mit der kleinern Grundfläche auf eine Maschine, welche ihr sehr schnell horizontal umdrehen könnet; giesset alsdenn Wasser hinein und drehet ihn vermittelst der Maschine schnell um seine Axe, so wird das Wasser an den Seiten des Gefässes in die Höhe steigen und oben heraus fliegen.

Zusatz.

§. 89. Weil das Wasser an den schiefen Seiten des abgekürtzten Kegels in die Höhe steiget, wenn derselbe um seine Axe gedrehet wird, so muß solches durch diese Bewegung einen Trieb, sich von dem Mittelpunct wegzubewegen oder eine Centrifugalkraft bekommen haben.

Der 13. Lehrsatz.

§. 90. Die Wassertheile, welche in der Wasserhose in die Höhe steigen, werden theils durch den Druck der Luft über dem Wasser, theils auch durch die Centrifugalkraft in die Höhe getrieben.

Beweiß.

Der fürtrefliche Engelländer Hauckshee hat

durch einen besondern Versuch gezeiget (in experim. phys. mechanic. p. m. 155.) daß derjenige Theil der Luft, welcher sich als ein Wind fortbeweget, auf die untere Luft nicht mehr so starck drucke, daher sich diese wegen ihrer Elasticität ausdehnet und verdünnet wird. Wenn also in der obern Gegend der Luft über der Wasserhose ein sehr starcker Wind wehet, so kan dieselbe die in der Höhlung der Wasserhose eingeschlossene Luft nicht mehr so starck zusammendrücken, daher sich diese in einen grössern Raum ausbreitet und zum Theil oben aus der Wasserhose hinausfähret und sich mit dem Winde zugleich fortbeweget. Weil nun die Luft auf diese Art in der Wasserhose verdünnet wird, so kan dieselbe dem Druck der Luft, welche in der untern Gegend um die Wasserhose befindlich ist, nicht mehr so starck widerstehen; folglich wird die untere Luft in die Wasserhose hineindringen und aus vorhin angeführten Ursachen mit eben der Geschwindigkeit darinnen in die Höhe steigen, mit welcher der Wind in der obern Gegend sich fortbeweget. Wenn nun eine solche Wasserhose das Meer berührt; so muß das Wasser in derselben durch den Druck der untern Luft zu einer solchen Höhe gebracht werden, welche der Verdünnung und der Geschwindigkeit der Luft, welche sie im Aufsteigen erhalten, proportional ist; und indem dieselbe beständig durch das Wasser in die Höhlung

der Hose dringet, so werden dadurch die äussersten Wassertheile in grosser Anzahl mit fortgerissen und bis in die obere Gegend der Wolcke gebracht. Dieses Aufsteigen der Wassertheile wird noch mehr durch die schnelle Umdrehung der Hose um ihre Axe befördert. Denn hiedurch erhält das Wasser in derselben eine Centrifugalkraft (§. 98.) und muß sich an den inwendigen schiefen Seiten der Hose beständig von dem Mittelpunct weiter wegbewegen und also in die Höhe steigen. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

§. 91. Durch eben diese Centrifugalkraft, welche die äussern Theile der Wolckensäule erhalten, wird auch verhindert, daß dieselbe von der äussern Luft nicht kan zusammengedrückt werden; und weil dieselbe mehrentheils einige 100 Fuß im Umkreiß hat, so kan in kurtzer Zeit eine grosse Menge Wassers in die Höhe gebracht werden, welche so lange in der obern Gegend der Wolcken erhalten wird, als der Wind starck genug wehet; so bald aber der Wind aufhört, so müssen die Wassertheile wegen ihrer grossen Schweere wieder herunter fallen und einen grossen Platzregen verursachen.

Die 2. Anmerckung.

§. 92. Weil die Luft mit einer grossen Geschwindigkeit in der Wasserhose in die Höhe steiget und also eine grosse Gewalt besitzet, welches

ches man aus dem erschrecklichen Geräusch, so dieselbe verursachet, schlüssen kan, so kan man sich einen Begrif machen, auf was Art die Frösche, Kröten, Fische, Steine und andere Sachen, welche zuweilen bey einen Platzregen herunterfallen, bis in die Gegend der Wolcken gelanget sind; wovon mir selbsten zwey Exempel bekannt, da ein grosser Frosch und eine Kröte, diese auf die Erde, jener aber auf ein Dach mit dem Platzregen herunter gefallen waren. Man hat sonsten davor gehalten, daß diese Thiere aus kleinen Eyergens, welche etwa mit denen Dünsten bis in die Wolcken gestiegen wären, müsten entstanden seyn, welches aber unmöglich statt finden kan; indem sie theils in den Wolcken keine Nahrung finden würden, wodurch sie zu einer solchen Grösse erwachsen könnten, theils können sie auch in denen Wolcken nicht einige Monathe erhalten werden, in welcher Zeit die Frösche kaum auf der Erde eine solche Grösse erhalten.

Die 3. Anmerckung.

§. 93. Ausser dieser ist noch eine andere Art der Erzeugung der Wolcken aus denen Nachrichten der Westindienfahrer bekannt worden. Es befindet sich nemlich an der Seeseite der Provintz Canada in America ein grosser Fluß, welcher Niagara genennt wird. Dieser stürzet sich daselbst von einem Felsen 156 Fuß hoch herab, durch welchem Fall eine

so grosse Menge Wassertheilchen in die Luft zerstreuet werden, daß dadurch eine Wolcke erzeuget wird, welche man auf 5 Meilen weit in der See sehen kan. Die Erzeugung derselben kan man sich auf folgende Art begreiflich machen. Wenn sich das Wasser von einer so grossen Höhe herunter stürtzet, so erhält es dadurch eine so grosse Geschwindigkeit und die Luft wiederstehet demselben mit einer Kraft, welche dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist; dahero wird ein grosser Theil des Wassers im Herunterfallen durch diesen grossen Widerstand in sehr kleine Tröpfgens zertheilet, auf eben die Art als wir solches bey einer springenden Fontaine wahrnehmen. Ueberdieses werden auch solche kleine Tröpfgens in grosser Menge erzeuget, indem das Wasser mit grosser Gewalt in das untere hineinstürtzet und die Luft mit fortreisset, welche indem sie wiederum aus dem Wasser herausfähret, sehr viele Wassertheilchen mit sich fortnimmt. Weil nun durch den Fall des Wassers zugleich ein sehr heftiger Wind erreget wird, so werden diejenigen Wassertheilchen, welche nicht allzuschweer sind, mit in die Höhe genommen, welche aus oben (§. 83.) angeführter Ursache eine Wolcke vorstellen.

Die 11. Erfahrung.

§. 94. Setzet eine mit Wasser angefüllte Dampfkugel auf glüende Kohlen, und

und richtet sie dergestalt gegen den Sonnenstrahl, welchen ihr in ein verfinstertes Zimmer hineinfallen lassen, daß die herausfahrenden Dünste durch den ganzen hellen Strahl fortgehen, so werdet ihr, wenn ihr sie unter einen spitzigen Winckel betrachtet, eine lange Reihe von allerhand Farben wahrnehmen, so lange die Dampfkugel nicht allzustarck bläset. Wenn ihr aber das Wasser in derselben stärcker kochen lasset, so werden alle Farben sich in die blaue verwandeln, so daß der ganze Strahl blau gefärbet scheinen wird.

Zusatz.

§. 95. Weil die Dünste alsdenn die blaue Farbe reflectiren, wenn das Wasser stärcker kochet und zu der blauen Farbe ein sehr dünnes Häutgen erfordert wird; so müssen die Dunstbläßgens desto stärcker ausgedehnet werden, je heisser das Wasser ist, von welchem sie auffsteigen.

Der 14. Lehrsatz.

§. 96. Die Dünste welche in der Luft schweben, müssen niedersincken wenn die Luft dünner oder leichter wird und wiederum in die Höhe steigen wenn sie wieder dichter oder schwerer wird.

Be-

Beweiß.

1. Die Dünste werden durch die Zusammenhängung mit den Lufttheilchen in der Höhe erhalten (§. 71.) wenn nun die Luft leichter oder dünner wird, so werden ihre Theilchen grösser (§. 20.) und das Dunstbläsgen kan nicht mehr von so vielen Lufttheilchen umgeben werden. Nun ist die zusammenhängende Kraft der Anzahl der Berührungspuncte proportional; folglich wird die zusammenhängende Kraft der Dünste mit den Lufttheilchen vermindert und die Dünste müssen vermöge ihrer Schwere niedersincken. Welches das erste war.

2. Wenn aber die Luft wiederum dichter oder schwerer wird, so werden die Lufttheilchen kleiner (§. 20.) daher kan ein Dunstbläsgen von mehr Lufttheilchen umgeben werden, und die zusammenhängende Kraft derselben wird grösser; folglich muß es in der Luft in die Höhe steigen (§. 47.) W. Z. E.

Die 12. Erfahrung.

§. 97. Nehmet zwey erhaben geschliffene Gläser und leget dieselben auf einander, so werdet ihr um den Berührungspunct herum einen schwartzen oder gantz durchsichtigen Fleck wahrnehmen, so, daß ihr an demselbigen Ort keine Reflexion der Lichtstrahlen von den beyden Oberflächen des Glases, wo sie einander berühren, bemercken könnet, sondern es

wird das Glaß daselbst in einem fortzugehen scheinen. Eben dieses könnet ihr bey allen durchsichtigen Cörpern bemercken.

Der 15. Lehrsatz.

§. 98. Die Dünste, welche in einer dichten Luft schweben und unsichtbar sind, müssen sichtbar werden, wenn die Luft dünner wird, und die Dünste, welche in einer dünnen oder leichtern Luft schweben und sichtbar sind, müssen alsdenn unsichtbar werden, wenn die Luft wiederum dichter oder schweerer wird.

Beweiß.

1. Die Dünste bestehen aus Bläsgen, welche im Diameter ohngefehr 333 VIII groß sind (§. 50.) Die Luftbläsgen hingegen sind viel kleiner und halten nach Müschenbroecks Ausrechnung nur 60 VIII im Diameter (§. 20.) So lange nun die Dünste mit der Luft zusammenhängen, so wird ein Dunstbläsgen von sehr viel Luftkügelchen umgeben (§. 63.) da alsdenn wegen der grossen Anzahl der Berührungspuncte dieser beyden durchsichtigen Cörper das Dunstbläsgen auf seiner Oberfläche gleichsam lauter schwartze Flecke bekommt, oder, welches einerley ist, es wird von der Oberfläche des Dunstbläsgens kein mercklihes Licht reflectirt sondern es scheinet mit

mit der Luft gleichsam in einem fortzugehen und eine durchsichtige Materie zu seyn (§. 97.) Folglich können die Dünste, so lange sie mit der Luft zusammenhängen, nicht gesehen werden. So bald aber die Luft leichter oder dünner wird, so werden die Luftbläsgen grösser (§. 20.) und können die Dunstbläsgen nicht mehr in so vielen Puncten berühren. Sie fangen daher an niederzusincken (§. 96.) und weil auf solche Art das Zusammenhängen derselben mit den Lufttheilchen aufgehoben worden, so werfen sie das Licht wiederum häufig von ihrer Oberfläche zurück und werden also sichtbar. Welches das erste war.

2. Diese in einer leichten Luft sichtbaren und niedersinckenden Dünste fangen wieder an mit den Lufttheilchen zusammen zu hängen, wenn die Luft wiederum dichter oder schweerer wird. (§. 96. Sie reflectiren daher kein merckliches Licht mehr von ihrer Oberfläche und müssen also aufs neue wiederum unsichtbar werden. W. Z. E.

Anmerckung.

§. 99. Diese beyden Lehrsätze können zur Erklärung des 4 und 5 Experiments (§. 22. 24.) ingleichen der meteorologischen Observationen dienen.

Die 5. Erklärung.

§. 100. Durch die Dämpfe verstehen wir die kleinsten Theile der festen, schweflichten und saltzigten Cörper, welche in der Luft zerstreuet und darinnen erhalten werden.

Die 13. Erfahrung.

§. 101. Schüttet in die gläserne Kugel, welche oben (§. 22.) beschrieben worden, einige Tropfen Quecksilber. Pumpet die Luft so viel möglich heraus und verschliesset den Hahn. Hierauf haltet sie in den Sonnenstrahl, welchen ihr in ein verfinstertes Zimmer fallen lassen und setzet ein Licht darunter, damit der Mercurius kochen möge; so wird zwar etwas weniges vom Quecksilberrauch auffsteigen, welcher aber alsobald wiederum niedersincken und sich an der untern Seite des Glases anhängen wird. Sobald ihr aber die Luft wiederum hinein lasset, so wird die Kugel in kurtzer Zeit mit Quecksilberrauch erfüllet seyn.

Die 14. Erfahrung.

§. 102. Machet eine Kugel aus Pech und Baumwolle. Befestiget dieselbe an der Seite auf dem Teller der Luftpumpe. Setzet einen hohen Recipienten darüber

über und richtet den Brennpunct eines Brennspiegels auf dieselbe, so wird der Rauch davon auf eben die Art, als das Wasser aus einer Fontaine in die Höhe springet, nach einer parabolischen Linie in die Höhe steigen und wiederum niederfallen. Eben dieses geschiehet auch, wenn ihr an statt des Pechs, Schwefel, Salmiac oder eine andere rauchende Materie dazu nehmet; so bald ihr aber die Luft in den Recipienten hineinlasset, so wird der Rauch durch dieselbe zertheilet werden.

Die 15. Erfahrung.

§. 103. Nehmet ein etwas dickes und rundes Stück Eisen in Form eines Tellers, welches auf einer Seite eine Höhlung hat. Machet solches glüend und leget es auf ein Gestelle von Drat unter einen grossen Recipienten, worinnen ihr vermittelst eines Drats eine Bewegung machen könnet; An dieses Drat befestiget ein Stück Bley, damit ihr solches auf das geschwindeste, nachdem die Luft zuvor ausgepumpet worden, auf das glüende Eisen niederlassen könnet, so wird der Rauch von dem Bley ebenfalls wie in dem vorigen Experiment in einer parabolischen Linie in die Höhe steigen und wiederum niederfallen, welcher aber, wenn

ihr wiederum Luft hinein lasset, sich durch dieselbe zertheilen und unsichtbar werden wird.

Anmerkung.

§. 104. Ich habe diese Rauchtheilchen vermittelst eines Vergrösserungsglases, welcher den Durchmesser eines Objects 96 mahl vergrösserte, nach der Art, welche oben (§. 49.) gezeiget worden, ausgemessen und befunden, daß der Diameter eines Theilchens vom Quecksilberdampfe ungefehr 12 mahl kleiner war, als der Diameter eines wässerigen Dunstbläsgens, welche darunter mit befindlich waren, die Theilchen des Bleyrauchs schienen wohl 20 mahl, vom flüchtigen Saltzen, von einer brennenden Lampe, vom Tobacksrauch, vom Schwefel, Schwam und Holtz nur 6 mahl kleiner zu seyn. Nach dieser Verhältniß ist der Diameter eines Rauchtheilchens vom Quecksilber 15VIII, vom Bley 7VIII, und vom Schwefel 30VIII.

Der 16. Lehrsatz.

§. 105. Die metallischen, schweflichten und saltzigen Dämpfe sind von schwererer Art, als die Luft.

Beweiß.

Wenn die Dämpfe von leichterer Art als die Luft seyn solten, so müsten sie entweder aus kleinen Bläsgens, welche von Luft leer wären, bestehen, oder von aussen mit einer so grossen Menge Feuertheilchen umgeben werden, bis daß ein solches Dampftheilchen durch Verbindung mit diesem von leichterer Art als die Luft würde. Nun aber können die kleinen Theile der festen Cörper entweder gar nicht, oder doch nicht in so grosse Blasen ausgedehnet werden, bis daß sie von leichterer Art als die Luft würden, (37. 57 68.) und die letztere Art kan aus eben der Ursach, welche wir oben bey denen wässerigen Dünsten (§. 41.) angeführet haben, nicht statt finden. Folglich können die Dämpfe auf keine Weise von leichterer Art als die Luft werden. W. Z. E.

Die 16. Erfahrung.

§. 106. Nehmet ein klein Stückgen vom Englischen Phosphorus und betrachtet solches durch ein gutes Vergrösserungsglas, so werdet ihr, nachdem es eine kleine Weile an der Luft gelegen, wahrnehmen, daß das Stückgen in eine innerliche und gleichsam kochende Bewegung gerathe, wodurch ein Dampf erzeu=

erzeuget wird, welcher immer zunimmt, bis er endlich in eine Flamme ausbricht.

Zusatz.

§. 107. Weil dieser Dampf und die innerliche Bewegung bloß durch den Zufluß der freyen Luft hervor gebracht wird, so sehen wir hieraus, daß die Luft ein Vermögen besitze die schwefelichten Cörper aufzulösen und dieselben zum Theil in Dampf zu verwandeln. Es kan auch nicht anders seyn. Denn weil die feuchte Luft die Saltze auflöset, indem die wässerigen Dünste sich in die Zwischenräumlein des Saltzes hinein begeben, und die schwefelichen Cörper viel saures Saltz bey sich haben, so wird durch dieses aufgelösete Saltz wiederum flüchtige Erde, (Terra inflammabilis) welche damit verknüpfet ist, aufgelöset, durch welche innerliche Bewegung eine Wärme und endlich ein Dampf oder gar eine Flamme hervorgebracht wird.

Der 17. Lehrsatz.

§. 108. Die metallischen, schwefelichten, und saltzigen Dämpfe werden theils durch die Gewalt der Feuertheilchen aus dem

dem rauchenden Cörper herausgetrieben, und hernach durch die erwärmte und in die Höhe steigende Luft mit fortgenommen. Theils werden sie auch bloß nach Art der Solution von denen Cörpern abgesondert, in der Luft in die Höhe gebracht und darinnen erhalten.

Beweiß.

Die Bewegung eines Cörpers in einer parabolischen Linie zeiget an, daß derselbe mit Gewalt fortgestossen sey; (per princip. mechanic.) Weil nun die Rauchtheilchen, welche durch die Bewegung der Feuertheile von den festen Cörpern abgesondert sind, in einem Raum, wo ihnen die Luft nicht wiederstehen kan, in ihrer Bewegung eine parabolische Linie beschreiben, so müssen dieselben durch die Gewalt der Feuertheilchen aus dem Cörper fortgestossen seyn. Welches das erste war.

2. Wird die Luft um den rauchenden Cörper herum von der Wärme in einen grössern Raum ausgebreitet, welche dadurch von leichterer Art wird und in die Höhe steiget. Weil nun der Diameter derer Rauchtheilchen nicht über 30VIII ausmachet (§. 104.) und ihre Schwere also weit geringer ist, als die Kraft, mit

mit welcher die Lufttheilchen unter sich zusammenhängen, indem sie noch nicht $\frac{1}{300000}$ eines Grans beträgt, so können dieselben den Wiederstand der Luft nicht überwinden, (§. 62.) sondern müssen sich mit derselben in die Höhe bewegen; Welches das andere war.

3. Weil eine Masse von Schwefel und Wasser, oder von einem sauren Saltze und Wasser die Metalle und andere feste Cörper aufzulösen im Stande ist, und in der Luft beständig wässerige, schwefelichte und saltzigte Theilchen befindlich sind, so wird auch dieselbe ebenfalls vermögend seyn, die äussersten Theile von festen Cörpern nach Art der Solution abzusondern; welches man auch aus der Erfahrung (§. 106.) wahrnehmen kan. Und weil die Schwere eines solchen Theilchens weit geringer ist, als die Kraft, mit welcher die Lufttheile unter sich zusammen hängen (n.2.) so werden dieselben nach Art der Solution in der Luft zertheilet und darinnen erhalten (§. 47.) W. Z. E.

Anmerckung.

§. 109. Eben diese Auflösung der festen Cörper von der Luft ist Ursach, warum alle Cörper in der Luft mit der Zeit etwas von ihrem Gewicht verliehren, und warum das Eisen zerfressen und in Rost verwandelt wird. Besonders

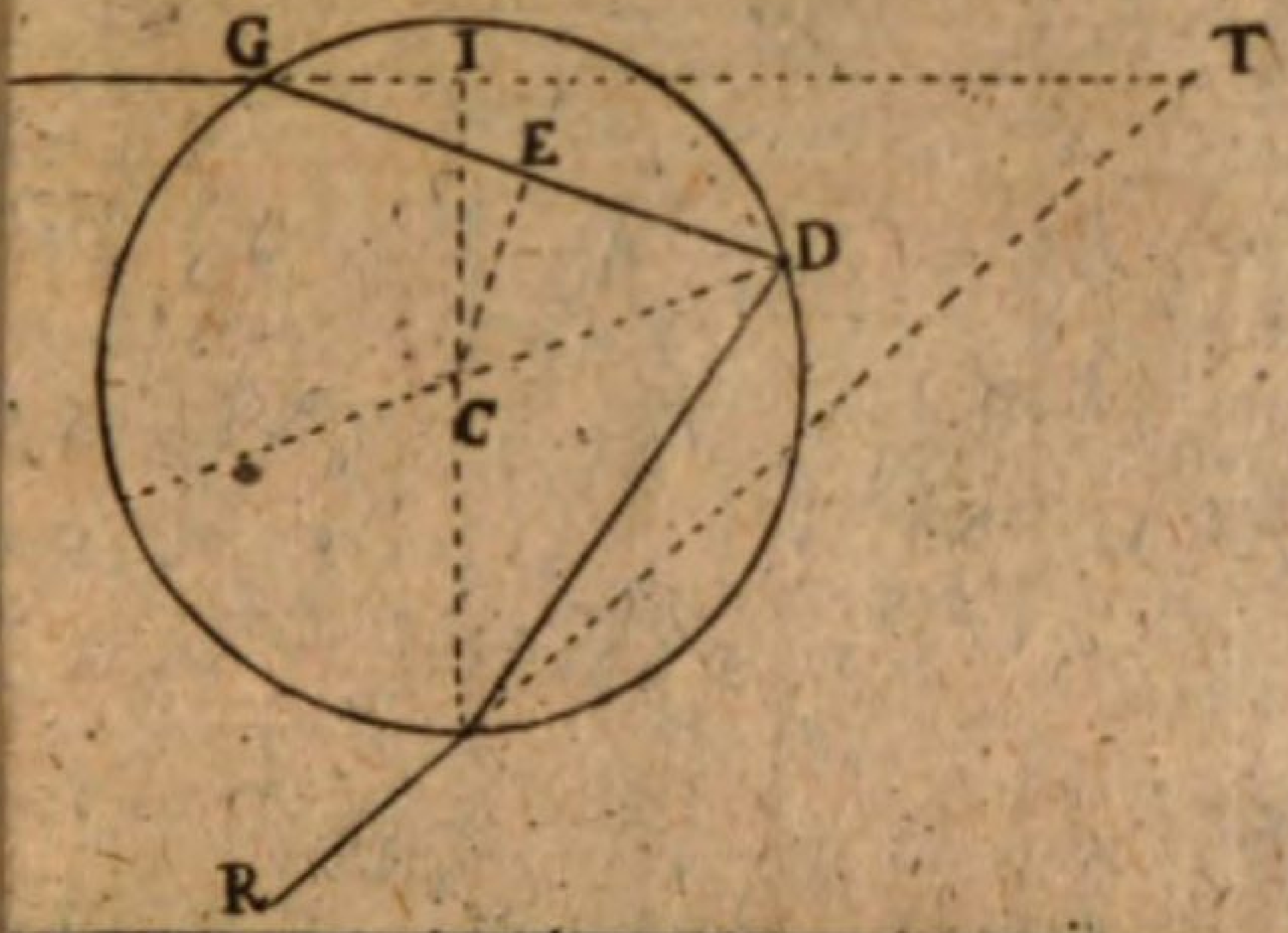
ders soll nach Pater Kirchers Bericht die Luft in Italien zur Nachtszeit wegen der vielen schwefelichen Dämpfe sehr corrosivisch, und der Gesundheit schädlich seyn.

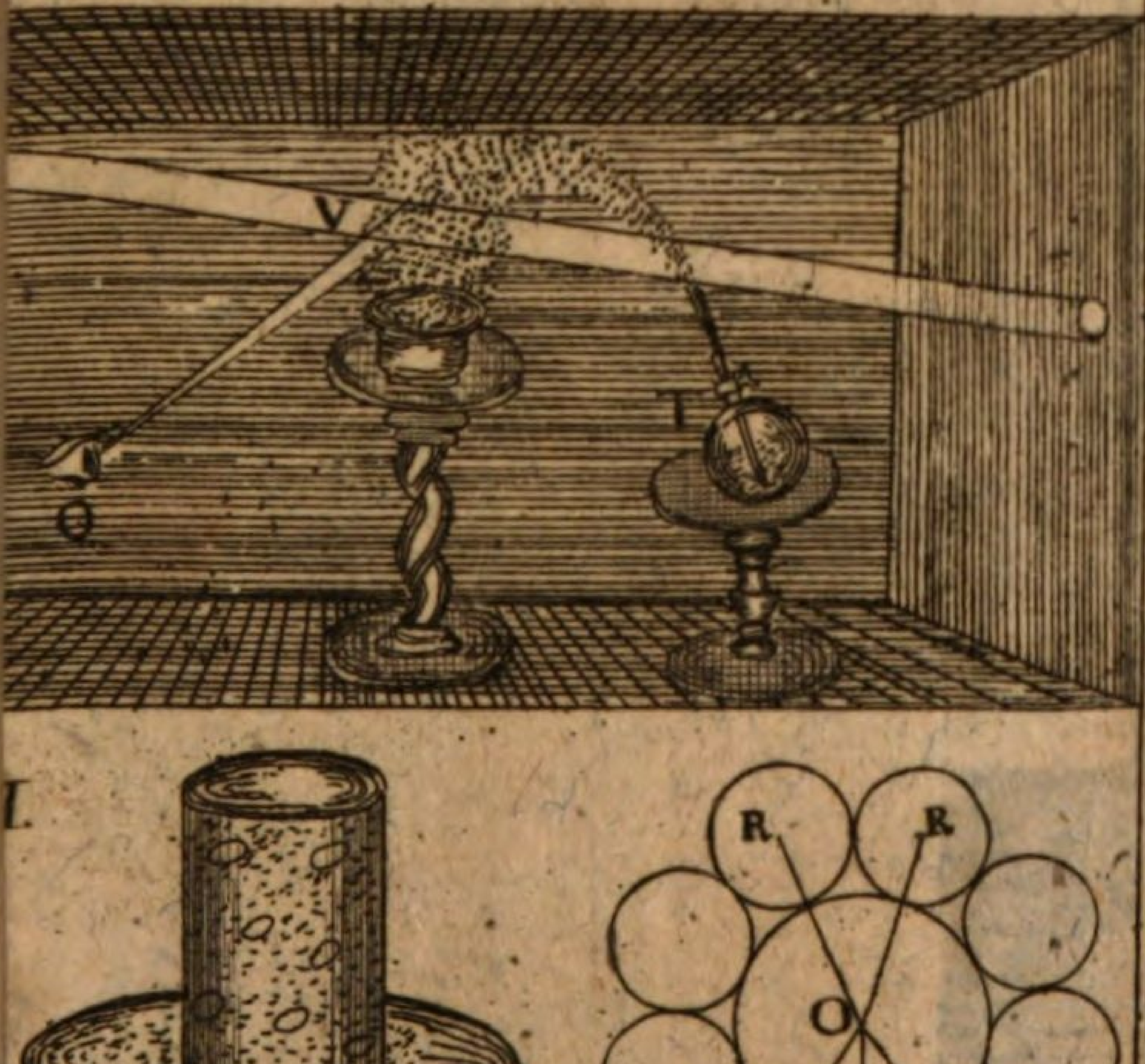
*** *** ***

Dieses ist der Lehrbegrif von dem Aufsteigen der Dünste und Dämpfe, welcher nicht als eine Hypothese angenommen, sondern aus vielen Erfahrungen und durch zureichende Gründe erwiesen worden. Ich bediene mich daher zu meiner Devise mit Recht des Ausspruchs des Archimedes:

῾Ευρηκα! ῾Ευρηκα!

Fig. I





I.

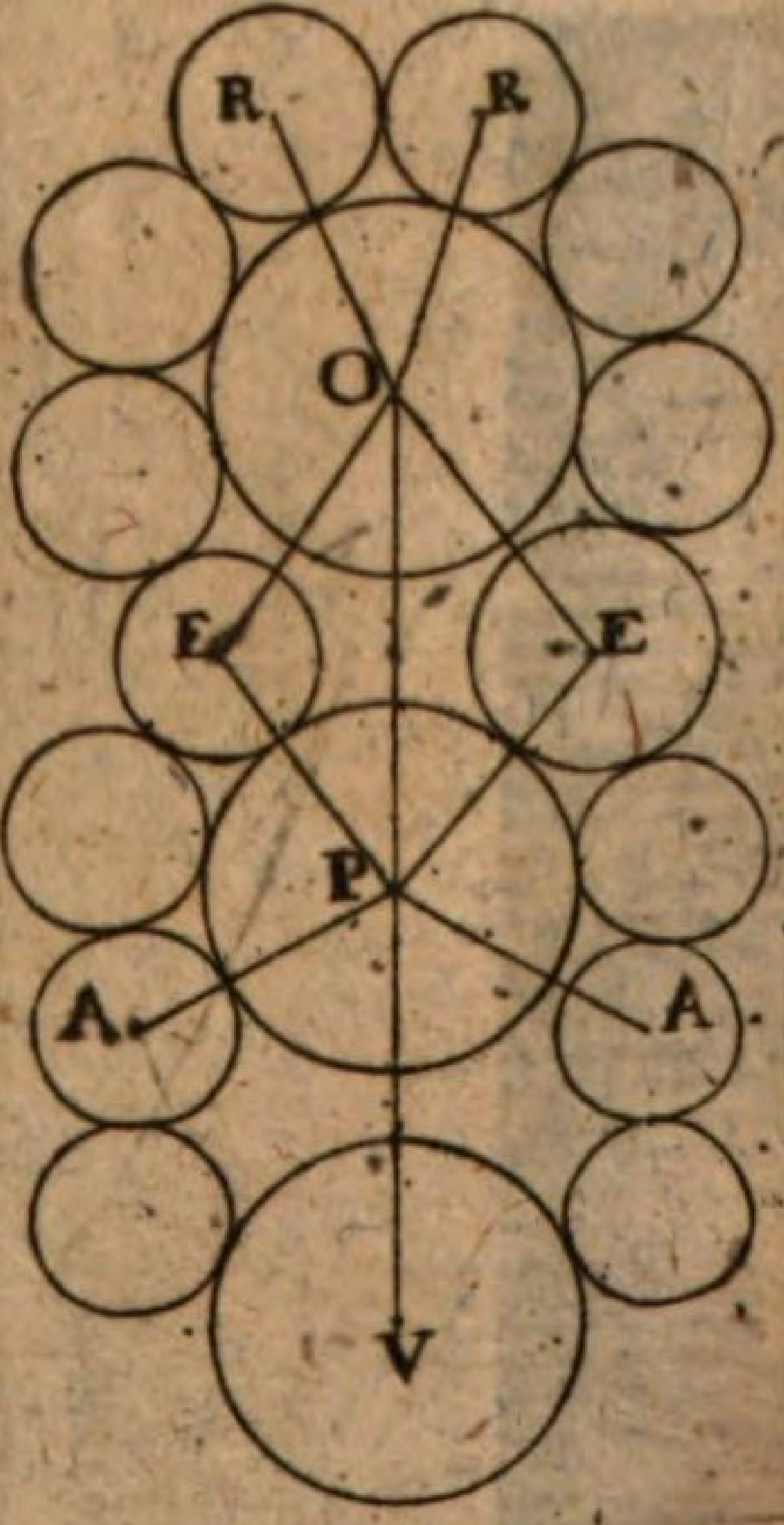
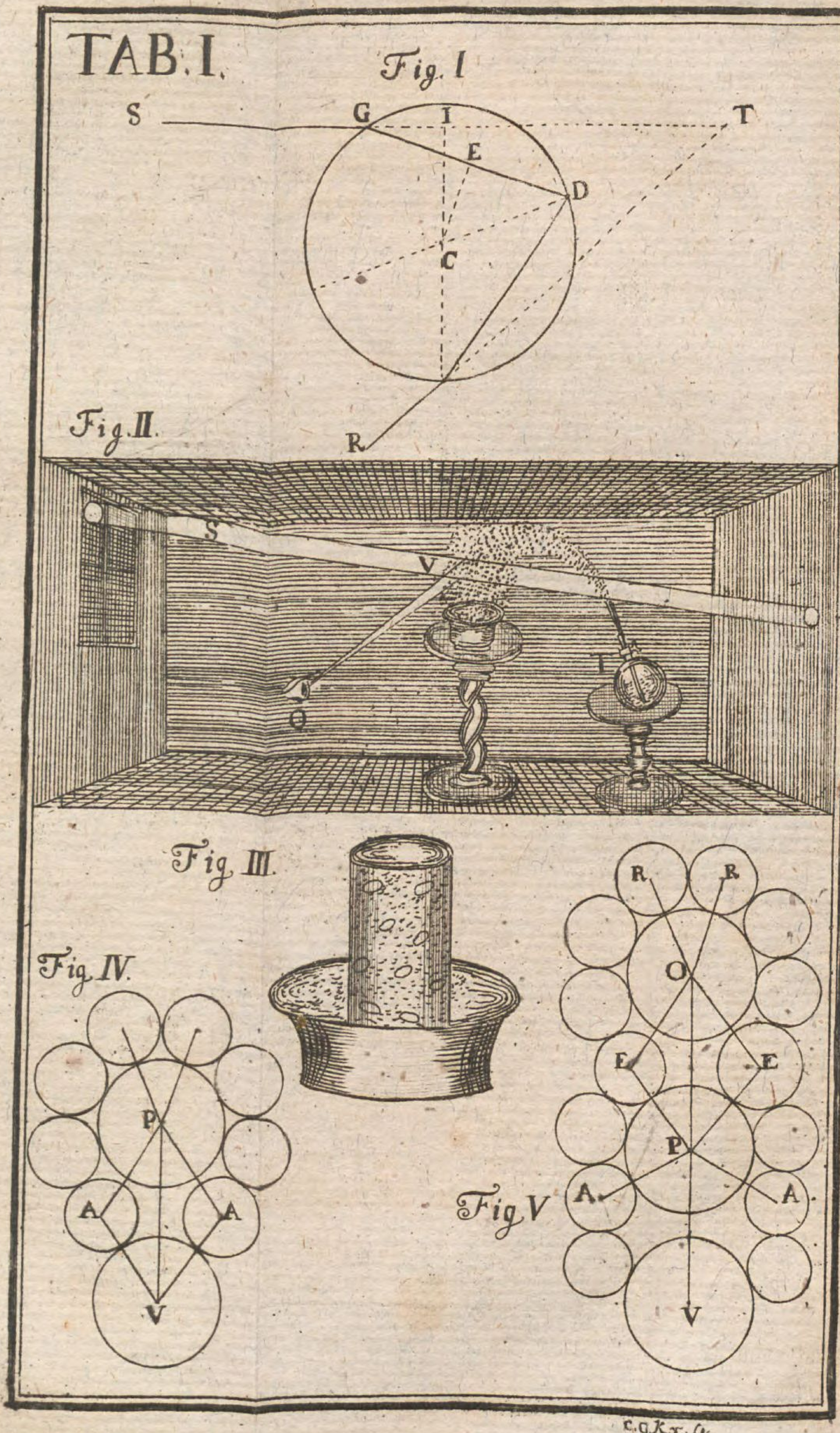


Fig V

c.g.Kr. sc.


TAB. I.
Fig. I
S
G
I
T
E
D
C
R
Fig. II
S
V
O
T
Fig. III
Fig. IV
P
A
A
V
Fig. V
R
R
O
E
E
P
A
A
V

C. G. Kr. sc.

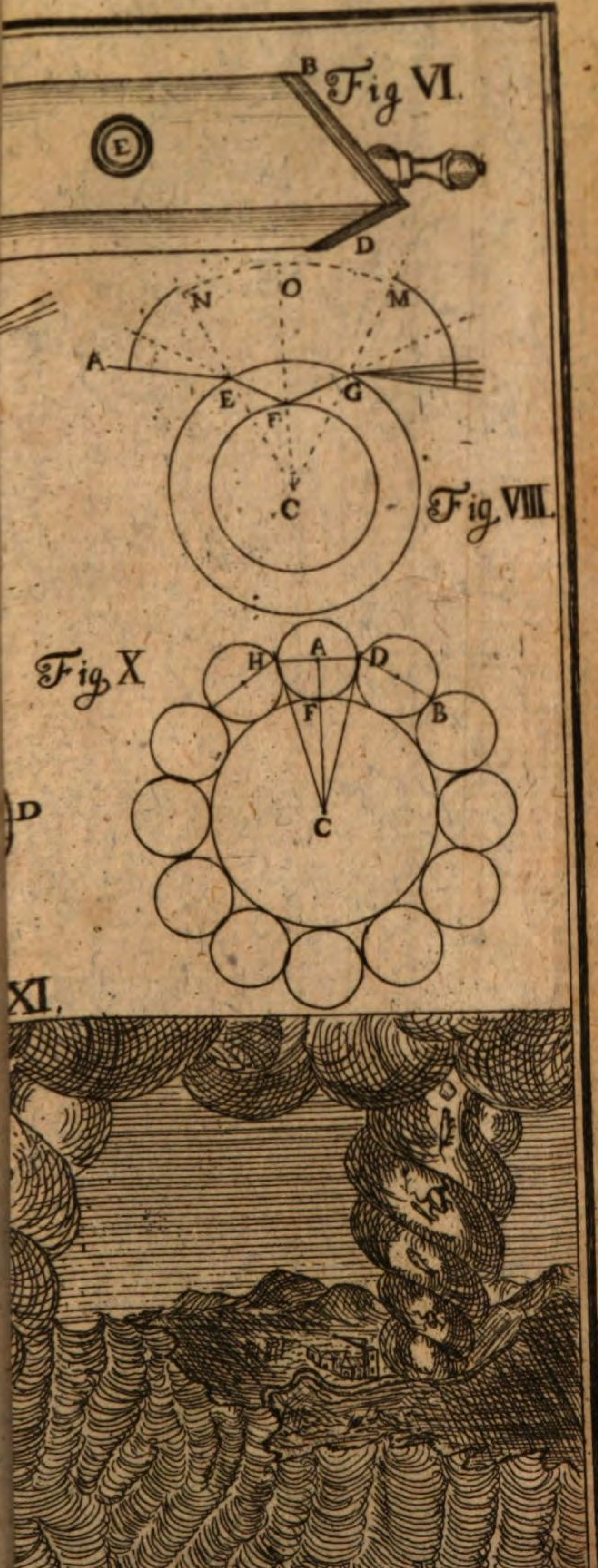
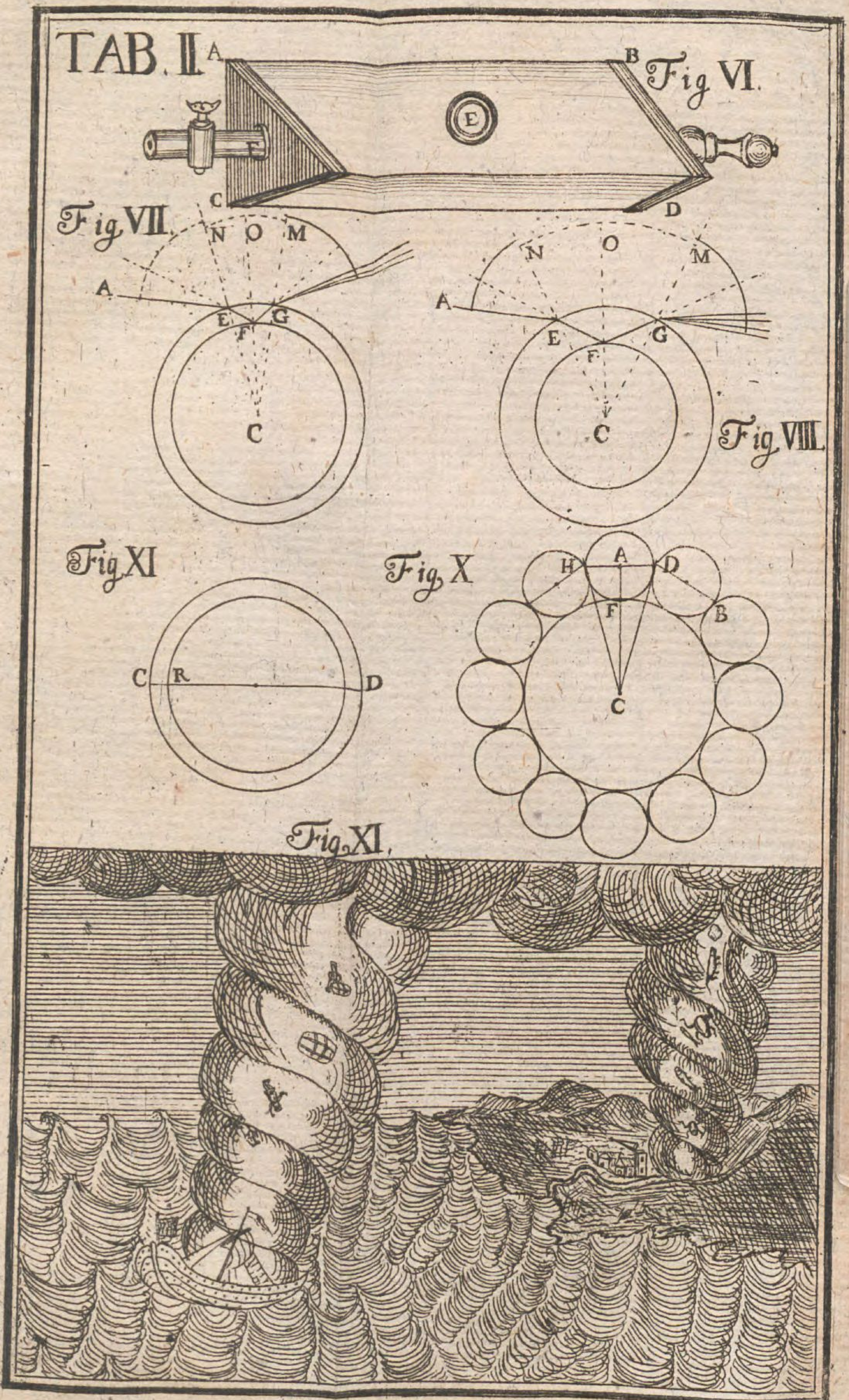


Fig VI.
B
E
D
N
O
M
A
E
F
G
C
Fig VIII.
Fig X
H
A
D
F
B
C
D
XI.



TAB. II.
Fig VI.
A
B
C
D
E
Fig VII.
N O M
A
E
F
G
C
Fig VIII.
N O M
A
E
F
G
C
Fig XI
C
R
D
Fig X
H
A
D
B
F
C
Fig XI.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kratzenstein, Christian Gottlieb,

Christian Gottlieb Kratzensteins, der Arneywiss. und Weltweißh. Doctors Abhandlung von dem Aufsteigen der Dünste und Dämpfe welche von der Academie zu Bourdeaux den Preiß erhalten

Halle 1746

Phys.sp. 762 u#Beibd.1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10135156-7
VD18 14500418